

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月28日
Date of Application:

出願番号 特願2003-092072
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2003-092072]

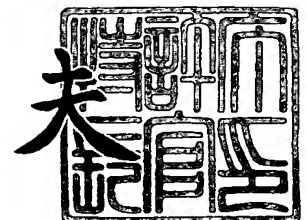
出願人 オリンパス光学工業株式会社
Applicant(s):



2003年 9月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



出証番号 出証特2003-3078996

【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00335

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G03B 21/60

【発明の名称】 反射スクリーン装置及び投影システム

【請求項の数】 20

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 今出 慎一

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】**【識別番号】** 100100952**【弁理士】****【氏名又は名称】** 風間 鉄也**【手数料の表示】****【予納台帳番号】** 011567**【納付金額】** 21,000円**【提出物件の目録】****【物件名】** 明細書 1**【物件名】** 図面 1**【物件名】** 要約書 1**【包括委任状番号】** 0010297**【プルーフの要否】** 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射スクリーン装置及び投影システム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送られてきた画像データに基づき投影装置が画像を投影し、観察者がその画像を観察するスクリーンであって、

前記投影装置が投影した画像を観察者に対し視認可能に拡散して反射するスクリーン反射面と、

前記スクリーン反射面で反射する拡散光がより多く観察者に対し反射するように、前記スクリーン反射面で反射する光の配光方向の状態を変化させる配光補正手段と、

を具備することを特徴とする反射スクリーン装置。

【請求項 2】 前記投影装置が投影した光が前記スクリーン反射面に入射する角度を検出する投影光束入射角検出手段を更に具備し、

前記配光補正手段は、前記投影光束入射角検出手段が検出した角度に基づき前記スクリーン反射面が反射する配光方向の状態を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 3】 前記スクリーン反射面が反射する光の配光角を記憶したスクリーン配光角記憶手段を更に具備し、

前記配光補正手段は、前記投影光束入射角検出手段が検出した角度と、前記スクリーン配光角記憶手段が記憶する配光角とに基づき、前記スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする請求項 2 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 4】 前記投影光束入射角検出手段は、

前記スクリーン反射面の前側に配置された集光レンズと、

この集光レンズが集光した光を検出する光検出手段と、

からなり、

この光検出手段が検出した光点位置又は光量によって前記スクリーン反射面に入射する角度を検出することを特徴とする請求項 2 に記載の反射スクリーン装置

。

【請求項 5】 前記スクリーン反射面は所定の反射配光角を有し、
前記配光補正手段は、前記スクリーン反射面を観察者から見て凹面状に変形させることによって前記スクリーン反射面が反射する配光方向の状態を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 6】 前記配光補正手段は、前記スクリーン反射面の略両端に位置する変形用ワイヤに沿って前記スクリーン反射面を凹面状に変形させることを特徴とする請求項 5 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 7】 前記配光補正手段は、
複数種類の前記スクリーン反射面の変形形状パターンを記憶する変形パターン記憶手段と、
前記変形パターン記憶手段が記憶する変形形状パターンのうち一つを前記観察者が選択可能な変形パターン選択手段と、
からなり、
前記変形パターン選択手段で選択された変形形状パターンに基づき、前記スクリーン反射面の形状を変形させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 8】 前記観察者が存在する位置情報である観察者カバー領域を設定する観察者カバー領域設定手段と、
前記スクリーン反射面が反射する光の配光角を記憶したスクリーン配光角記憶手段と、
を更に具備し、
前記配光補正手段は、
前記投影光束入射角検出手段が検出した前記スクリーン反射面に入射する角度と、観察者カバー領域設定手段が設定した観察者カバー領域と、スクリーン配光角記憶手段が記憶する配光角に基づいて、前記スクリーン反射面の最適な変形量を求め、この求めた最適変形量を表示する変形量表示手段と、
前記スクリーン反射面の変形形状パターンを記憶する変形パターン記憶手段と、
前記変形量表示手段が表示する最適変形量に基づき、前記変形パターン記憶

手段が記憶する変形形状パターンのうち一つを前記観察者が選択可能な変形パターン選択手段と、

からなり、

前記変形パターン選択手段で選択された変形形状パターンに基づき、前記スクリーン反射面の形状を変形させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 9】 前記スクリーン反射面を投影する光を電力に変換し前記配光補正手段に供給する光電変換手段を更に具備し、

前記配光補正手段は、前記光電変換手段より供給される電力を用いてスクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 10】 前記観察者が存在する位置情報である観察者カバー領域を設定する観察者カバー領域設定手段を更に具備し、

前記配光補正手段は、前記観察者カバー領域設定手段によって設定された観察者カバー領域に基づき前記スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 11】 前記観察者カバー領域設定手段は、

少なくとも前記スクリーン反射面に対して光を発する少なくとも一つのマーカ手段と、

前記マーカ手段が発した光を受光し前記マーカ手段の前記スクリーン反射面に対する相対的な座標位置を求めるマーカ位置検出手段と、

を有し、

前記マーカ位置検出手段で求めた座標位置に基づき観察者カバー領域を設定することを特徴とする請求項 10 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 12】 前記観察者カバー領域設定手段は、前記マーカ位置検出手段が求めた複数のマーカ座標で囲われた空間を観察者カバー領域として設定することを特徴とする請求項 11 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 13】 前記観察者カバー領域設定手段は、前記マーカ位置検出手段が求めたマーカ座標を含む所定の空間的広がりを持つ空間を観察者カバー領域

として設定することを特徴とする請求項 11 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 14】 前記配光補正手段は、

前記スクリーン反射面が反射した光を受光し光量を検出する少なくとも一つの受光センサ手段を有し、

前記配光補正手段は、前記受光センサ手段が検出した光量の合計が最大となるように前記スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 15】 前記配光補正手段は、

前記スクリーン反射面が反射した光を受光し光量を検出する複数の受光センサ手段を有し、

前記複数の受光センサ手段が検出した光量の差分が最小となるように前記スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 16】 前記スクリーン反射面上には、反射面が可動する微小拡散反射面を複数有し、

前記配光補正手段は、前記微小拡散反射面を動かすことによって前記スクリーン反射面が反射する配光方向の状態を変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 17】 前記微小拡散反射面は、静電力によって変形を保持することを特徴とする請求項 16 に記載の反射スクリーン装置。

【請求項 18】 前記請求項 1 に記載の反射スクリーン装置を用いた投影システムであって、

前記配光補正手段によって変形させられた前記スクリーン反射面の変形量を検出するスクリーン変形量検出手段と、

前記スクリーン変形量検出手段が検出した変形量に基づき前記投影装置に送る画像データに対して画像補正を行う画像補正手段と、

を具備することを特徴とする投影システム。

【請求項 19】 前記画像補正手段で行う画像補正は画像の歪補正であることを特徴とする請求項 18 に記載の投影システム。

【請求項 20】 前記画像補整手段で行う画像補正は画像の輝度ムラ補正であることを特徴とする請求項 18 に記載の投影システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、投影装置による投影像を最適な配光により反射させる反射スクリーン装置及びそれを用いた投影システムに関する。

【0002】

【従来の技術】

所謂フロント投影タイプのプロジェクタにおいては、スクリーンによって反射された光束を観察者に収束させ、観察者の視野外に反射される無駄な光を極力少なくし、観察者にとってより明るい光量が得られるように様々な工夫がなされてきている。

【0003】

そのために、スクリーン反射面の反射配光角を狭めた指向性の高い反射スクリーンに関する多くの発明または商品化がなされている。従来の広配光角のホワイトマットスクリーンに対して実用化されている代表的なものとしてシルバースクリーン、パールスクリーン、ビーズスクリーン、ホログラムスクリーンなどが挙げられる。さらには、スクリーン反射面の形状等の構造により指向性を高めようとする工夫が各種提案されている（例えば、特許文献 1 乃至 4 参照）。このように、配光角の小さいスクリーンによって観察者に集中して光量を増すことができるため、その需要は益々大きくなる傾向にある。

【0004】

しかしながら、昨今、プロジェクタの普及によって省スペースの場所においても大画面を投影したいというニーズも増え、短焦点のプロジェクタが増加してきている。そのため、一般的な平面スクリーンにおいては、スクリーン端面に入射する投影光束の入射角も必然的に急峻にならざるを得ず、その反射配光の方向自体が観察者以外の領域に益々外れていく状況となっている。たとえ配光角が小さいスクリーン反射面であっても本来の目的を達成できなくなると言う不具合も発

生している。

【0005】

一方、スクリーン反射面全体を湾曲させ所定の曲面形状に変形させる手段を有し、多数人により広配光角で観察したい場合には平面とし、少数人により狭配光角で観察したい場合は曲面形状に状態変化させることで配光角特性を変えるスクリーン装置も提案されている（例えば、特許文献5参照）。また、単にスクリーン反射面の曲面形状の曲率を可変とし反射光を所定の対象物に集中させる画像による表面検査装置なども提案されている（例えば、特許文献6参照）。この方法によれば、配光角が小さいスクリーン反射特性を有効に生かし、観察者に対し効果的に明るい画像を提供することができる。

【0006】

【特許文献1】

特開平6-242511号公報

【0007】

【特許文献2】

特開平5-45733号公報

【0008】

【特許文献3】

特開2000-275755号公報

【0009】

【特許文献4】

特開平10-26802号公報

【0010】

【特許文献5】

特開平5-297466号公報

【0011】

【特許文献6】

特開平8-114430号公報

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

このような従来のスクリーンにおいては何れも所定の曲面形状への変形を前提としているため、プロジェクタの設置位置によって変わる投影光束の状態やそれに対応して本来反射して欲しい観察者をカバーする領域に適応して補正する概念がないため、それらの設置状態に対し柔軟に対応することができないと言う未だ解決されていない課題を残している。

【0013】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたもので、投影光束がスクリーン反射面に入射する角度、その反射配光特性、反射光を集めたい観察者をカバーする領域の設定状態に応じてスクリーン反射面の配光を適応的に補正し、効果的にスクリーン反射面の反射光束を観察者に集めることができる反射スクリーン装置及びそれを用いた投影システムを提供することを目的とする。

【0014】**【課題を解決するための手段】**

上記の目的を達成するために、請求項1に記載の発明による反射スクリーン装置は、

送られてきた画像データに基づき投影装置が画像を投影し、観察者がその画像を観察するスクリーンであって、

前記投影装置が投影した画像を観察者に対し視認可能に拡散して反射するスクリーン反射面と、

前記スクリーン反射面で反射する拡散光がより多く観察者に対し反射するように、前記スクリーン反射面で反射する光の配光方向の状態を変化させる配光補正手段と、

を具備することを特徴とする。

【0015】

この構成は、図1乃至図20に対応するものである。

即ち、請求項1に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、スクリーン反射面上の反射光束の配光範囲が観察者をカバーする領域に合致するようにスクリーン反射面を適宜変形させることができるため、効果的にスクリーン反射面の反射

光束を観察者に集めることができる。

【0016】

また、請求項2に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項1に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記投影装置が投影した光が前記スクリーン反射面に入射する角度を検出する投影光束入射角検出手段を更に具備し、

前記配光補正手段は、前記投影光束入射角検出手段が検出した角度に基づき前記スクリーン反射面が反射する配光方向の状態を変化させることを特徴とする。

【0017】

この構成は、図2乃至図4に対応するものである。

即ち、請求項2に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、投影光束のスクリーン反射面への入射角度によってスクリーン反射面上の反射光束の配光範囲が求められ、その範囲が観察者をカバーする領域に合致するようにスクリーン反射面を適宜変形させることができるため、効果的にスクリーン反射面の反射光束を観察者に集めることができる。

【0018】

また、請求項3に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項2に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記スクリーン反射面が反射する光の配光角を記憶したスクリーン配光角記憶手段を更に具備し、

前記配光補正手段は、前記投影光束入射角検出手段が検出した角度と、前記スクリーン配光角記憶手段が記憶する配光角とに基づき、前記スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする。

【0019】

この構成は、図2乃至図4の投影光束入射角検出手段に対応するものである。

なお、本明細書において、「配光角」とは、スクリーンに入射した光線がスクリーン反射面の同一点から反射する際に拡散して広がる角度を意味する。

即ち、請求項3に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、投影光束入射角

検出手段が検出した角度に応じてどのようにスクリーン反射面の配光方向の状態を変化させれば良いかをスクリーン配光角記憶手段が記憶する配光角より簡単に求めることができる。

【0020】

また、請求項4に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項2に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記投射光束入射角検出手段は、

前記スクリーン反射面の前側に配置された集光レンズと、

この集光レンズが集光した光を検出する光検出手段と、

からなり、

この光検出手段が検出した光点位置又は光量によって前記スクリーン反射面に入射する角度を検出することを特徴とする。

【0021】

この構成は、図2、図4、図11の投影光束入射角検出手段に対応するものである。

【0022】

即ち、請求項4に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、スクリーン反射面で光点位置又は光量を検出することで、容易にスクリーン反射面に入射する光束の入射角度を検出できる。

【0023】

また、請求項5に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項1に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記スクリーン反射面は所定の反射配光角を有し、

前記配光補正手段は、前記スクリーン反射面を観察者から見て凹面状に変形させることによって前記スクリーン反射面が反射する配光方向の状態を変化させることを特徴とする。

【0024】

この構成は、図15のスクリーン反射面を湾曲させることによって配光を制御することに対応するものである。

【 0 0 2 5 】

即ち、請求項 5 に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、スクリーン反射面を湾曲させるという二次元的変形によって配光を制御することによって、更に観察者に効果的にスクリーン反射面の反射光束を集めることができる。

【 0 0 2 6 】

また、請求項 6 に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項 5 に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記配光補正手段は、前記スクリーン反射面の略両端に位置する変形用ワイヤに沿って前記スクリーン反射面を凹面状に変形させることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

この構成は、図 6 のスクリーン反射面の変形機構に対応するものである。

【 0 0 2 8 】

即ち、請求項 6 に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、スクリーン反射面の湾曲を、スクリーン反射面の略両端に位置する変形用ワイヤに沿ってスクリーン反射面を凹面状に変形させるという容易な変形機構により実現できる。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 7 に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項 1 に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記配光補正手段は、

複数種類の前記スクリーン反射面の変形形状パターンを記憶する変形パターン記憶手段と、

前記変形パターン記憶手段が記憶する変形形状パターンのうち一つを前記観察者が選択可能な変形パターン選択手段と、

からなり、

前記変形パターン選択手段で選択された変形形状パターンに基づき、前記スクリーン反射面の形状を変形させることを特徴とする。

【 0 0 3 0 】

この構成は、図 3 の変形パターン記憶部、変形パターン選択部に対応するものである。

【0031】

即ち、請求項7に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、観察者による予め記憶された複数の変形形状パターンのうち一つの選択に従ってスクリーン反射面の形状を変形させるようにしているので、観察者が自身の位置に関して最適と思われる形状にスクリーン反射面を変形させることができるため、効果的にスクリーン反射面の反射光束を観察者に集めることができる。

【0032】

また、請求項8に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項1に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記観察者が存在する位置情報である観察者カバー領域を設定する観察者カバー領域設定手段と、

前記スクリーン反射面が反射する光の配光角を記憶したスクリーン配光角記憶手段と、

を更に具備し、

前記配光補正手段は、

前記投影光束入射角検出手段が検出した前記スクリーン反射面に入射する角度と、前記観察者カバー領域設定手段が設定した観察者カバー領域と、前記スクリーン配光角記憶手段が記憶する配光角とに基づいて、前記スクリーン反射面の最適な変形量を求め、この求めた最適変形量を表示する変形量表示手段と、

前記スクリーン反射面の変形形状パターンを記憶する変形パターン記憶手段と、

前記変形量表示手段が表示する最適変形量に基づき、前記変形パターン記憶手段が記憶する変形形状パターンのうち一つを前記観察者が選択可能な変形パターン選択手段と、

からなり、

前記変形パターン選択手段で選択された変形形状パターンに基づき、前記スクリーン反射面の形状を変形させることを特徴とする。

【0033】

この構成は、図3の変形量表示部、変形パターン記憶部、変形パターン選択部

に対応するものである。

【0034】

即ち、請求項 8 に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、観察者カバー領域の設定に応じて求められるスクリーン反射面の最適な変形量を表示し、観察者による、その表示された最適変形量に基づいて変形形状パターンのうち一つの選択に従ってスクリーン反射面の形状を変形させるようにしているので、最適且つ観察者所望の形状にスクリーン反射面を変形させることができるため、効果的にスクリーン反射面の反射光束を観察者に集めることができる。

【0035】

また、請求項 9 に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項 1 に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記スクリーン反射面を投影する光を電力に変換し前記配光補正手段に供給する光電変換手段を更に具備し、

前記配光補正手段は、前記光電変換手段より供給される電力を用いてスクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする。

【0036】

この構成は、図 6 の光電変換に対応するものである。

【0037】

即ち、請求項 9 に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、スクリーン反射面を投影する光を光電変換手段により電力に変換し、その電力をスクリーン反射面の配光方向の状態を変化させる機構の駆動電源として利用するようにしているので、スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させる機構のために別に電源を準備する必要が無く、省エネルギーに寄与する。

【0038】

また、請求項 10 に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項 1 に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記観察者が存在する位置情報である観察者カバー領域を設定する観察者カバー領域設定手段を更に具備し、

前記配光補正手段は、前記観察者カバー領域設定手段によって設定された観察

者カバー領域に基づき前記スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする。

【0039】

この構成は、図1、図3、図9、図10に対応するものである。

【0040】

即ち、請求項10に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、観察者が存在する位置情報である観察者カバー領域の設定に基づいてスクリーン反射面の配光方向の状態を変化させるので、確実にスクリーン反射面の反射光束を観察者に集めることができる。

【0041】

また、請求項11に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項10に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記観察者カバー領域設定手段は、

少なくとも前記スクリーン反射面に対して光を発する少なくとも一つのマーカ手段と、

前記マーカ手段が発した光を受光し前記マーカ手段の前記スクリーン反射面に対する相対的な座標位置を求めるマーカ位置検出手段と、

を有し、

前記マーカ位置検出手段で求めた座標位置に基づき観察者カバー領域を設定することを特徴とする。

【0042】

この構成は、図9に対応するものである。

【0043】

即ち、請求項11に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、マーカ手段が発した光を受光することでそのマーカ手段のスクリーン反射面に対する相対的な座標位置を求め、その求めた座標位置に基づいて観察者カバー領域を設定するので、観察者が存在する観察者カバー領域を正確に設定できる。

【0044】

また、請求項12に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項11に記

載の発明による反射スクリーン装置において、

前記観察者カバー領域設定手段は、前記マーカ位置検出手段が求めた複数のマーカ座標で囲われた空間を観察者カバー領域として設定することを特徴とする。

【0045】

この構成は、図10に対応するものである。

【0046】

即ち、請求項12に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、複数のマーカ座標で囲われた空間を観察者カバー領域として設定するので、より正確な観察者カバー領域を設定できる。

【0047】

また、請求項13に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項11に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記観察者カバー領域設定手段は、前記マーカ位置検出手段が求めたマーカ座標を含む所定の空間的広がりを持つ空間を観察者カバー領域として設定することを特徴とする。

【0048】

この構成は、図10に対応するものである。

【0049】

即ち、請求項13に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、検出したマーカ座標を含む所定の空間的広がりを持つ空間を観察者カバー領域として設定するので、マーカ位置の周りに複数の観察者が存在しても、それら複数の観察者を含んだ空間を観察者カバー領域として設定でき、確実にスクリーン反射面の反射光束をそれら複数の観察者に集めることができる。

【0050】

また、請求項14に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項1に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記配光補正手段は、

前記スクリーン反射面が反射した光を受光し光量を検出する少なくとも一つの受光センサ手段を有し、

前記受光センサ手段が検出した光量の合計が最大となるように前記スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする。

【0051】

この構成は、図7、図8の受光センサ内蔵リモコン関係に対応するものである。

【0052】

即ち、請求項14に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、スクリーン反射面が反射した光を少なくとも一つの受光センサ手段で受光し、それら受光した光の光量の合計が最大となるようにスクリーン反射面の配光方向の状態を変化させるので、受光センサ手段を観察者が保持する等して受光センサ手段の位置と観察者の位置とをほぼ同じにすることで、確実にスクリーン反射面の反射光束を観察者に集めることができる。

【0053】

また、請求項15に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項1に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記配光補正手段は、

前記スクリーン反射面が反射した光を受光し光量を検出する複数の受光センサ手段を有し、

前記複数の受光センサ手段が検出した光量の差分が最小となるように前記スクリーン反射面の配光方向の状態を変化させることを特徴とする。

【0054】

この構成は、図7、図8の受光センサ内蔵リモコン関係に対応するものである。

【0055】

即ち、請求項15に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、スクリーン反射面が反射した光を複数の受光センサ手段で受光し、それら受光した光の光量の差分が最小となるようにスクリーン反射面の配光方向の状態を変化させるので、受光センサ手段を各観察者が保持する等して各受光センサ手段の位置と各観察者の位置とをほぼ同じにすることで、確実にスクリーン反射面の反射光束を複数の

観察者を含む領域に集めることができる。

【0056】

また、請求項 16 に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項 1 に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記スクリーン反射面上には、反射面が可動する微小拡散反射面を複数有し、
前記配光補正手段は、前記微小拡散反射面を動かすことによって前記スクリーン反射面が反射する配光方向の状態を変化させることを特徴とする。

【0057】

この構成は、図 16 に対応するものである。

【0058】

即ち、請求項 16 に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、スクリーン反射面が反射する配光方向の状態を変化させる際、スクリーン反射面上に配された反射面が可動する複数の微小拡散反射面それぞれを動かすことによって行うようにしているので、その微小拡散反射面単位でより細かい制御が可能となる。

【0059】

また、請求項 17 に記載の発明による反射スクリーン装置は、請求項 16 に記載の発明による反射スクリーン装置において、

前記微小拡散反射面は、静電力によって変形を保持することを特徴とする。

【0060】

この構成は、図 17 の帯電フィルム／薄板方式、図 18 の帯電回転板方式に対応するものである。

【0061】

即ち、請求項 17 に記載の発明の反射スクリーン装置によれば、微小拡散反射面の変形を静電力によって保持するので、省エネルギー化が可能である。

【0062】

また、請求項 18 に記載の発明による投影システムは、
前記請求項 1 に記載の反射スクリーン装置を用いた投影システムであって、
前記配光補正手段によって変形させられた前記スクリーン反射面の変形量を検出するスクリーン変形量検出手段と、

前記スクリーン変形量検出手段が検出した変形量に基づき前記投影装置に送る画像データに対して画像補正を行う画像補正手段と、
を具備することを特徴とする投影システム。

【0063】

この構成は、図1、図8に対応するものである。

【0064】

即ち、請求項18に記載の発明の投影システムによれば、スクリーン反射面の変形量に基づいて投影装置に送る画像データに対して画像補正を行うので、スクリーン反射面が変形しても観察者が観察する画像には変形が生じないようにすることができる。

【0065】

また、請求項19に記載の発明による投影システムは、請求項18に記載の発明による投影システムにおいて、

前記画像補正手段で行う画像補正は画像の歪補正であることを特徴とする。

【0066】

この構成は、図1、図8に対応するものである。

【0067】

即ち、請求項19に記載の発明の投影システムによれば、画像補正として画像の歪補正を行うので、観察者は、歪みの無い画像を観察できる。

【0068】

また、請求項20に記載の発明による投影システムは、請求項18に記載の発明による投影システムにおいて、

前記画像補正手段で行う画像補正は画像の輝度ムラ補正であることを特徴とする。

【0069】

この構成は、図1、図8に対応するものである。

【0070】

即ち、請求項20に記載の発明の投影システムによれば、画像補正として画像の輝度ムラ補正を行うので、観察者は、輝度ムラの無い画像を観察できる。

【0071】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0072】

〔第1の実施の形態〕

図1の(A)は本発明の第1の実施の形態に係る反射スクリーン装置及びそれを用いた投影システムの使用状況を示す図である。

【0073】

同図の左側に示すように、反射スクリーン装置のスクリーン101に投影装置2によって画像を投影したとき、平面的なスクリーン101の反射面に対して投影光束が入射され、そのスクリーン反射面が持つ反射配光角に応じた反射光束としてそれが反射される。この反射光束は、観察者3の目の中に入れば良い、即ち、観察者3を包含する観察領域4内にさえ入れば良く、その他の領域、例えば天井や机等への反射光束は無駄となってしまう。そこで、同図の右側に示すように、スクリーン反射面を変形することで、観察領域4に反射光束を集中し、観察者3に対し効果的に明るい画像を提供することができる。その変形の際、本実施の形態では、観察領域4を検出もしくは設定することでスクリーン反射面を適応的に変形させるようにし、スクリーン反射面での反射光束を観察者3に効率良く集められるようにしている。

【0074】

図1の(B)は、本第1の実施の形態に係る投影システムの基本構成を示す機能ブロック図である。

【0075】

本実施の形態に係る投影システムは、本実施の形態に係る反射スクリーン装置100と、投影装置2及び画像補正手段5から構成されている。上記反射スクリーン装置100は、配光補正命令部102と、投影光束入射角検出部103と、観察者カバー領域設定部104と、スクリーン配光角記憶部105と、配光補正手段として機能するスクリーン反射面変形制御部106及びスクリーン反射面変形駆動部107と、からなる。

【0076】

ここで、上記反射スクリーン装置100の配光補正命令部102は、観察者3の不図示操作ボタンの操作に応じて、投影装置2に対して投影ONを指示すると共に、投影光束入射角検出部103及びスクリーン反射面変形制御部106に対して配光補正命令を出力する。

【0077】

上記投影光束入射角検出部103は、上記配光補正命令に応じて、投影装置2からスクリーン反射面108に入射する光束の入射角度を検出する。

【0078】

上記観察者カバー領域設定部104は、観察者3の不図示操作ボタンの操作により、観察者3が存在する位置情報である観察者カバー領域を設定するためのものである。

【0079】

上記スクリーン配光角記憶部105は、スクリーン反射面108が反射特性として有する配光角のデータを記憶しているものである。

【0080】

上記スクリーン反射面変形制御部106は、上記配光補正命令に応じて、スクリーン反射面108の変形を制御するものである。

【0081】

上記スクリーン反射面変形駆動部107は、上記スクリーン反射面変形制御部106の制御に基づいてスクリーン反射面108を変形駆動する。

【0082】

なお、このような構成のうち、上記投影光束入射角検出部103、観察者カバー領域設定部104、及びスクリーン配光角記憶部105は、必ずしも全て必要なものではなく、以下に説明する各実施の形態のように、適宜用いられるものであって良い。

【0083】

以上のような構成の反射スクリーン装置100においては、スクリーン反射面変形制御部106は、上記投影光束入射角検出部103で検出されたスクリーン

反射面 108 に対する光束の入射角度、上記スクリーン配光角記憶部 105 が記憶するスクリーン反射面 108 が反射特性として有する配光角のデータ、及び上記観察者カバー領域設定部 104 による観察者カバー領域の設定、の少なくとも一つに基づいて、観察者カバー領域に最適な配光を与えるための変形量を演算し、スクリーン反射面変形駆動部 107 にその制御量を与える。そして、スクリーン反射面変形駆動部 107 がこの制御量に基づいてスクリーン反射面 108 を変形することにより、スクリーン反射面 108 から観察者 3 に有効に反射光が供給されることになる。

【0084】

また、本実施の形態に係る投影システムでは、さらに上記スクリーン反射面変形制御部 106 は、スクリーン反射面 108 の変形量に応じて生ずる投影画像の歪、輝度ムラを補正するためのデータ等を導出して上記画像補正手段 5 に与えるようになっており、該画像補正手段 5 は、他方で入力される投影のための画像データによる投影画像が良好な状態になるように補正を行う。そして、この補正を加えられた画像データは上記投影装置 2 に入力され、変形したスクリーン反射面 108 に投影される。これにより、スクリーン反射面 108 が変形したとしても、観察者 3 は、変形が行われていない場合とほぼ同様の画像を観察することが可能となる。

【0085】

なお、上記スクリーン反射面 108 の変形量に応じた上記補正量は、予め求められており、関数化またはテーブル化されている。さらに、スクリーン反射面 108 の変形に伴って、歪、輝度ムラ以外にデフォーカス補正も必要になると考えられるが、上記画像補正手段 5 の機能として画像データの補正だけではなく光学的にデフォーカス補正を行う、例えばレンズ自動交換等の機能を構成しても良い。

【0086】

このように、スクリーン反射面 108 の変形により、観察者 3 は、変形が行われていない場合とほぼ同様の画像でありながら光量の増加された画像を観察することが可能となる。

【0087】

なお、上記画像補正手段5は、上記反射スクリーン装置100及び上記投影装置2の何れかに内蔵される形態としても良いことは勿論である。

【0088】**[第2の実施の形態]**

次に、本発明の第2の実施の形態として、上記投影光束入射角検出部103による光束の入射角検出に応じた変形について説明する。

【0089】

図2は本実施の形態におけるスクリーン101の構成を示す図であり、図3は投影光束入射角検出のための構成を示す機能ブロック図である。

【0090】

即ち、図2に示すように、スクリーン101の所定位置、例えば上端近くや下端近く等の目立たない位置に、集光用微小凸レンズ103Aとそれに対応した光点位置検出センサ103Bとを複数個(N個)取り付けている。このような構成では、上記集光用微小凸レンズ103Aによる投影装置2の投影光の光点位置検出センサ103B上への集光位置 y は、スクリーン反射面108への投影装置2からの投影光の入射角度に応じて変化する。従って、この光点位置検出センサ103Bの検出値によって、スクリーン反射面108の当該位置に対する投影光の入射角度を知ることができる。

【0091】

また、図3に示すように、上記投影光束入射角検出部103は更に投影光束角度算出部103Cを備え、上記スクリーン反射面変形制御部106はスクリーン変形量演算部106Aとスクリーン反射面変形操作部106Bとから構成されている。

【0092】

上記投影光束角度算出部103Cは、各光点位置検出センサ103Bからの検出値 y より投影光束のスクリーン反射面108に対する入射角度を算出し、スクリーン反射面変形制御部106のスクリーン変形量演算部106Aに出力するものである。

【0093】

上記スクリーン変形量演算部106Aは、その投影光束角度算出部103Cからの算出データを入力し、上記スクリーン配光角記憶部105からの配光角情報と上記観察者カバー領域設定部104からの観察者カバー領域情報とに基づきスクリーン反射面108の最適変形量 θ を演算し、スクリーン反射面変形操作部106Bに入力する。

【0094】

上記スクリーン反射面変形操作部106Bは、そのスクリーン変形量演算部106Aから入力された最適変形量に従って、スクリーン101を変形させるための操作量を求め、上記スクリーン反射面変形駆動部107へ出力する。

【0095】

このように、本実施の形態によれば、スクリーン反射面108で光点位置を検出することで、容易にスクリーン反射面108に対する投影光束の入射角度を検出できる。

【0096】

また、投影光束のスクリーン反射面108への入射角度によってスクリーン反射面108上の反射光束の配光範囲が求められ、その範囲が観察者3をカバーする領域に合致するようにスクリーン反射面108を適宜変形させることができるため、効果的にスクリーン反射面108の反射光束を観察者3に集めることができる。

【0097】

なお、本実施の形態に係る反射スクリーン装置100は、図3に示すように、更に、変形量表示部109、変形パターン記憶部110、及び変形パターン選択部111を備えても良い。

【0098】

即ち、スクリーン変形量演算部106Aにおいて求められるスクリーン反射面の最適変形量 θ は変形量表示部109に出力され、観察者3にその変形量を知覚させることができる。予め典型的なスクリーン反射面108の変形パターンを変形パターン記憶部110に記憶しておき、そのパターンを変形パターン選択部1

11でスイッチ選択等により観察者3は選択することもできる。観察者3が変形パターン選択部111により変形パターンを選択すると、その変形パターン情報がスクリーン反射面変形操作部106Bに与えられ、対応した操作量がスクリーン反射面変形操作部106Bにおいて求められ、スクリーン反射面変形駆動部107に送られる。更には観察者3が見易い変形パターンを任意に選択しても良い。

【0099】

[第3の実施の形態]

次に、本発明の第3の実施の形態を説明する。本第3の実施の形態も上記第2の実施の形態と同様、上記投影光束入射角検出部103による光束の入射角検出に応じた変形に関するものである。

【0100】

図4の(A)は本実施の形態におけるスクリーン101の構成を示す図であり、本実施の形態においては、上記第2の実施の形態における光点位置検出センサ103Bに代えて、光量検出センサ103Dを用いている。

【0101】

そして、本実施の形態においては、投影光束入射角検出部103の投影光束角度算出部103Cは、このような光量検出センサ103Dの検出光量と投影光束の入射角度との関係在先見情報として記憶しており、光量検出センサ103Dの検出光量により投影光束の入射角度を容易に知ることができる。従って、上記第2の実施の形態と同様に、投影光束のスクリーン反射面108に対する入射角度を算出し、スクリーン反射面変形制御部106のスクリーン変形量演算部106Aに出力することができる。

【0102】

このように、本実施の形態によれば、スクリーン反射面108で光量を検出することで、容易にスクリーン反射面108に対する投影光束の入射角度を検出できる。

【0103】

また、投影光束のスクリーン反射面108への入射角度によってスクリーン反

射面 108 上の反射光束の配光範囲が求められ、その範囲が観察者 3 をカバーする領域に合致するようにスクリーン反射面 108 を適宜変形させることができるため、効果的にスクリーン反射面 108 の反射光束を観察者 3 に集めることができる。

【0104】

なお、投影光束角度算出部 103 C の代わりに、光量検出センサ 103 D の検出光量をそのままスクリーン反射面変形制御部 106 のスクリーン変形量演算部 106 A に供給するようにしても良い。この場合には、スクリーン変形量演算部 106 A は、図 4 の (B) に示すような検出光量とスクリーン反射面 108 の変形角度 ϕ との関係在先見情報として記憶し、また、 $\phi = \phi_x$ がスクリーン反射面 108 の最適変形角度として事前に設定されているものとする。従って、スクリーン変形量演算部 106 A では、投影光束入射角検出部 103 で検出した検出光量に対応する変形角度と最適変形角度 ϕ_x との差分に基づきスクリーン反射面 108 の最適変形量を演算できる。

【0105】

[第 4 の実施の形態]

次に、本発明の第 4 の実施の形態を説明する。本第 4 の実施の形態は、上記スクリーン反射面変形制御部 106 によるスクリーン反射面 108 の変形制御量算出に関するものである。

【0106】

上記スクリーン反射面変形制御部 106 における変形制御量算出の概算式を、図 5 を参照して説明する。この概算式は、スクリーン位置 P における設定例である。

【0107】

即ち、上記観察者カバー領域設定部 104 によって設定された観察者カバー領域 401 を規定する仮想空間の頂点を A, B, C, D、投影光束入射角検出部 103 で検出した投影光の検出入射角（スクリーン反射面 108 の法線方向となす角）を α 、スクリーン最大配光角の半角（スクリーン 101 の種類により定まるもので、上記スクリーン配光角記憶部 105 に記憶されている）を β 、最大配光

境界 V1 (AP) と水平基準線とのなす角を γA とすると、変形制御量であるスクリーン傾角 (投影最上部) ϕ は、

$$\phi = \alpha - \beta + \gamma A$$

により求めることができる。

【0108】

なおここで、「配光角」とは、スクリーン 101 に入射した光線がスクリーン反射面 108 の同一点から反射する際に拡散して広がる角度を意味する。また、「最大配光角」とは、このスクリーン反射面 108 の同一点からの反射光のうち最大の明るさを呈する主反射光軸 V を挟んで半値の明るさを示す光線同士が成す角度を言う。そして、「最大配光境界」とは、その半値の明るさを示す光線位置を言う。なお、上記における「半値の明るさ」は半値である必要は必ずしもなく、その値は適宜設計思想に基づき定義すれば良い。

【0109】

また、上記の例以外に配光角の大きさと観察者カバー領域 401 の大きさとの関係から最大配光境界 V1 を、どこの観察者カバー領域を規定する仮想空間の頂点に合わせるかはケースバイケースとして考えられる。

【0110】

以上のように、概算式を用いることで、簡単に変形制御量を算出できる。

【0111】

[第5の実施の形態]

次に、本発明の第5の実施の形態を説明する。本第5の実施の形態は、上記スクリーン反射面変形駆動部 107 によるスクリーン反射面 108 の変形に関するものである。

【0112】

図6の(A)は上記スクリーン反射面変形駆動部 107 の変形機構を示す図であり、(B)は該スクリーン反射面変形駆動部 107 のブロック構成図である。

【0113】

即ち、スクリーン 101 はバネ性スクリーンであり、特別な保持機構が無くても起立した展開状態を保持するよう構成されている。そして、該スクリーン 10

1の左右略両端それぞれに沿って配されたワイヤガイド112中を変形用ワイヤ113が通され、各変形用ワイヤ113の一端はスクリーン101の上端位置に固定され、また他端側は回転モータ114の回転軸に取り付けられた巻き取りボビン115に固定されている。ワイヤガイド112は、変形用ワイヤ113のスクリーン上下方向移動は自由であるが、スクリーン左右方向及び前方向への移動は所定範囲内に規制するものである。従って、回転モータ114の回転によりこれら変形用ワイヤ113を巻き取りボビン115に巻き取ることで、該変形用ワイヤ113の上記一端が固定されたスクリーン上端が下方に引っ張られ、スクリーン101が湾曲変形する。

【0114】

また、スクリーン101の下端近傍には、光電変換手段116が配されている。この光電変換手段116は投影光を電力に変換するものであり、得られた電力は蓄電手段117に蓄えられて、上記スクリーン反射面変形制御部106を含む該反射スクリーン装置の各部の電源として利用される。

【0115】

このように、本実施の形態によれば、スクリーン反射面108を投影する光を光電変換手段116により電力に変換し、その電力をスクリーン反射面108の配光方向の状態を変化させる機構の駆動電源として利用するようにしているので、スクリーン反射面108の配光方向の状態を変化させる機構のために別に電源を準備する必要が無く、省エネルギーに寄与する。

【0116】

なお、図6の(C)に示すように、図6の(A)の構成を上下逆さまにすることで、天吊り方式のスクリーンとして使用できることは勿論である。

【0117】

また、スクリーンの変形機構は、上記のような変形用ワイヤを用いるものに限るものではなく、例えばスクリーン反射面の裏面側から投影装置側に押し出す機構により変形する等、本発明は各種の変形機構を適用できることは勿論である。

【0118】

[第6の実施の形態]

次に、本発明の第6の実施の形態を説明する。本第6の実施の形態は、観察者3の位置で光量を検出し、それに応じてスクリーン反射面108を変形させるものである。

【0119】

即ち、受光センサを当該反射スクリーン装置の遠隔操作部部材としてのリモコンに内蔵させ、図7に示すように、その受光センサ内蔵リモコン118によってスクリーン101からの反射光の光量を測定する。つまり、受光センサは当然ながら観察者3が視覚的に最も明るく投影画像を観察できる位置に設定すべきであり、図7に示すように受光センサ内蔵リモコン118を観察者3が手に持って視覚位置に状態設定するのが単純である。

【0120】

図8は、このような受光センサ内蔵リモコン118を用いる場合の構成を示す機能ブロック図である。

【0121】

即ち、図1の(B)に示したような基本構成における投影光束入射角検出部103の代わりに、配光補正手段に受光センサである反射光検出部118Aを備え、この反射光検出部118Aと配光補正命令部102等を含む操作部とを上記受光センサ内蔵リモコン118内に配し、反射光検出部118Aとスクリーン反射面変形制御部106とを無線等により接続しているものである。

【0122】

このような構成により、観察者3が受光センサ内蔵リモコン118を手に持って視覚位置に状態設定し、所定のキー操作を行うことで、配光補正命令部102より配光補正命令が発せられ、それに応じて、投影装置2から全面が白色の画像もしくは何らかの静止画像を投影すると共に、受光センサ内蔵リモコン118内の反射光検出部118Aによってスクリーン反射面108によるその投影画像の反射光の光量を検出する。そして、その検出結果を無線等によりスクリーン反射面変形制御部106に送信することで、スクリーン反射面変形制御部106以降の各部が前述したような動作を行い、スクリーン反射面108の変形を行う。

【0123】

なお、複数の観察者3が居る場合は、それらの全ての観察者位置に受光センサを時分割で設定、検出し、それぞれ得られる光量信号の互いの差分値の全てが最小になるようにスクリーン反射面108の変形量を決定付けることが望ましい。つまり、観察者3が一人の場合には、受光センサ（反射光検出部118A）で検出された光量が最大値になる変形制御を行えば良いが、複数の場合には、それぞれの検出光量の差が最小になるように変形制御を行う。即ち、対象となる観察者3によって投影画像の明るさになるべく差が生じないようにする為である。

【0124】

このような本第6の実施の形態によれば、受光センサを（各）観察者が保持する等して（各）受光センサの位置と（各）観察者の位置とをほぼ同じにすることで、確実にスクリーン反射面の反射光束を（複数の）観察者を含む領域に集めることができる。

【0125】

なお、受光センサ内蔵リモコン118内に反射光検出部118Aを内蔵し、スクリーン反射面変形制御部106と無線等により接続するものとしたが、受光センサ内蔵リモコン118内にスクリーン反射面変形制御部106も内蔵し、該スクリーン反射面変形制御部106とスクリーン反射面変形駆動部107及び画像補正手段5との間を無線等により接続するものとしても良いことは勿論である。

【0126】

[第7の実施の形態]

次に、本発明の第7の実施の形態を説明する。本第7の実施の形態は、上記第6の実施の形態とは逆に、観察者3の位置から光を発し、それをスクリーン反射面108の位置で受光して観察者の位置を検出し、それに応じて観察者カバー領域を設定してスクリーン反射面108を変形させるというものである。

【0127】

即ち、図9に示すように、マーカ内蔵リモコン119に内蔵されるマーカ手段としての発光体からの光束をマーカ光点位置検出センサ104Aにより検知し、その発光点の位置を演算により求める。マーカ光点位置検出センサ104Aは、

特に図示はしていないが結像レンズと光点位置センサにより構成されるのが一般的である。この例ではマーカ光点位置検出センサ 104A は、検出を容易にするために変形には関係のない固定化されたスクリーン下部等に配置される。この構成のマーカ光点位置検出センサ 104A を 2 セット、図 10 に示すように所定の間隔で配置すれば、三角測量の原理を用いてマーカ光点の空間位置を特定することが可能である。なお、当然ながらマーカ手段は観察者が視覚的に最も明るく投影画像を観察できる位置に設定すべきであり、観察者が手に持って視覚位置に状態設定するのが単純である。

【0128】

このように、マーカ手段が発した光を受光することでそのマーカ手段のスクリーン反射面 108 に対する相対的な座標位置を求め、その求めた座標位置に基づいて観察者カバー領域 401 を設定するので、観察者 3 が存在する観察者カバー領域 401 を正確に設定できる。またこの場合、検出したマーカ座標を含む所定の空間的広がりを持つ空間を観察者カバー領域として設定するようにすれば、マーカ位置の周りに複数の観察者が存在しても、それら複数の観察者を含んだ空間を観察者カバー領域として設定でき、確実にスクリーン反射面の反射光束をそれら複数の観察者に集めることができる。

【0129】

勿論、複数の観察者が居る場合は、それらの全ての観察者位置にマーカ手段を時分割で配置して観察者カバー領域 401 を設定すれば良い。あるいは、図 10 に示すように、観察者カバー領域 401 の仮想空間の稜角 8 点にマーカ手段を時分割で置いて観察者カバー領域 401 を設定するようにしても良い。このように、複数のマーカ座標で囲われた空間を観察者カバー領域 401 として設定することにより、より正確な観察者カバー領域 401 を設定できる。

【0130】

なお、マーカ手段は、光を利用したものに限らず一般的に使われる超音波や電磁波等を利用したものでも良いことは勿論である。

【0131】

[第 8 の実施の形態]

次に、本発明の第 8 の実施の形態を説明する。

【0132】

上記第 3 の実施の形態では、スクリーン反射面 108 で光量を検出することで投影光束の入射角度を検出し、それに応じてスクリーン反射面 108 の変形量を決定するようにしていたが、本第 8 の実施の形態は、スクリーン反射面 108 を変形させながら光量を検出していき、所定の光量が得られたときにその変形状態を保持するというものである。

【0133】

即ち、集光用微小凸レンズ 103A と光量検出センサ 103D とを、変形前の状態においては図 11 の (A) に示すように集光用微小凸レンズ 103A によるフォーカス点が光量検出センサ 103D に合わず、且つ、変形後の状態では同図の (B) に示すようにフォーカス点が合うような相対的な位置関係に、スクリーン 101 に取り付けておく。

【0134】

このような構成とすることにより、スクリーン反射面 108 を徐々に変形させていったとき、投影装置 2 からの投影光によるフォーカス点が所定位置の光量検出センサ 103D に合ったならば、その時点で、スクリーン反射面 108 からの反射光が所定の観察者カバー領域 401 に配向するような角度 ϕ の変形になるので、その変形状態に保持すれば良い。

【0135】

[第 9 の実施の形態]

次に、本発明の第 9 の実施の形態を説明する。

【0136】

図 12 の (A) に示すように、スクリーン反射面 108 を、マイクロレンズ 108A を二次元に配置して形成したものが知られている。ここで、マイクロレンズ 108A の結像面には、光吸収領域（ブラック領域）108B で囲まれた反射拡散領域 108C を構成している。このような構成のスクリーン反射面 108 では、マイクロレンズ 108A により反射拡散領域 108C に集光された光は、その反射拡散領域 108C により反射拡散されて当該マイクロレンズ 108A から

出て行くが、光吸収領域 108B に集光された光はその光吸収領域 108B で吸収されてしまう。

【0137】

そこで、このようなマイクロレンズ 108A を二次元に配置したスクリーン反射面 108 に本発明を適用し、同図の (B) に示すように、スクリーン反射面 108 を変形させるようにすれば、従来は光吸収領域 108B で吸収されていた投影光も、反射拡散領域 108C に集光できるようになり、その反射拡散領域 108C により反射拡散されて当該マイクロレンズ 108A から出て、観察者 3 によって観察されるようになる。

【0138】

しかも、天井の照明等による外光は光吸収領域 108B で吸収されるため、その影響を受けることがない。

【0139】

また、マイクロレンズ 108A は、図 13 の (A) に示すように、反射拡散領域 108C の代わりに波長選択反射拡散膜 108D を構成しても良い。この波長選択反射拡散膜 108D は、同図の (B) に示すように、所定の波長即ち投影光の波長 R, G, B だけを反射拡散し、それ以外の非反射波長領域の光は反射拡散しないという特性を有するものである。従って、照明外光が光吸収領域 108B 以外の部分に集光されたとしても、それが反射拡散されることはなく、より外光の影響を受け難いスクリーン反射面 108 を形成できる。

【0140】

あるいは、そのような波長選択反射拡散膜 108D を備えたマイクロレンズ 108A ではなく、図 14 に示すように、R, G, B それぞれについて個別に反射拡散する領域を並べた波長選択反射拡散膜 108F を備えたホログラムフィルタ 108E を利用しても良い。即ち、ホログラムフィルタ 108E は、同図に示すように、波長によってフォーカスする点を空間的に分離することができるので、各フォーカス点となる位置に、対応する R, G, B 波長を反射拡散する領域を配した波長選択反射拡散膜 108F を構成すれば、図 13 の (A) のような波長選択反射拡散膜 108D を備えたマイクロレンズ 108A と同様の作用効果が得ら

れる。

【0141】

[第10の実施の形態]

次に、本発明の第10の実施の形態を説明する。

【0142】

ここまでは、スクリーン反射面108の変形方向として、その上端側を観察者に向けて変形させる一次元的な変形として説明してきたが、本発明はそれに限定されるものではなく、図15に θ_x 、 θ_y で示すように、二次元的に変形しても良いことは勿論である。

【0143】

このようにスクリーン反射面108を凹状に湾曲させるという二次元的変形にすることで、更に観察者3に効果的にスクリーン反射面108の反射光束を集めることができる。

【0144】

[第11の実施の形態]

次に、本発明の第11の実施の形態を説明する。

【0145】

ここまでは、スクリーン反射面108はその全体が変形するものとして説明を行ってきたが、本発明はそれに限定されるものではなく、スクリーン反射面108が局所的に変形するものであっても良いことは勿論である。

【0146】

即ち、図16に示すように、スクリーン反射面108を、スクリーンベース108G上に、反射面が可動する微小拡散反射面108Hを複数配置することによって構成し、それら微小拡散反射面108Hそれぞれを動かすことによって、スクリーン反射面108が反射する配光方向の状態を変化させるものとする。

【0147】

このような構成とすれば、その微小拡散反射面単位でより細かい制御が可能となる。

【0148】

このような微小拡散反射面 108H を動かすための構成例を以下に幾つか説明する。

【0149】

まず、図 17 を参照して帯電フィルム／薄板方式を説明する。なお、この図 17 は、図 16 における A 部の拡大図（等価図）であり、一つの微小拡散反射面 108H についてのみ示す図である。

【0150】

即ち、図 17 の（A）に示すように、スクリーンベース 108G に対して、2 つの固定電極 108I が取り付けられ、更に、それら固定電極 108I 間に、一面が「+」に帯電され且つ他面が「-」に帯電された帯電可動板 108J の一側面側が取り付けられている。そして、この帯電可動板 108J の自由側面に微小拡散反射面 108H が配されている。また、上記固定電極 108I は、一方がスイッチ 108K を介して電源 108L に接続されるよう構成され、他方が接地されている。

【0151】

従って、このような構成によれば、変形推移時には、同図の（B）に示すように上記スイッチ 108K を ON にして帯電可動板 108J の「+」に帯電している側に対向する固定電極 108I に「+」を印加することで、電荷の反撥によって帯電可動板 108J が変形していき、それに伴って微小拡散反射面 108H の傾き角度が変化していく。そして、所望の角度となった段階で、同図の（C）に示すようにスイッチ 108K を OFF すれば、その変形状態に保持される。

【0152】

図 18 は、帯電回転板方式の場合の構成を示す図である。なお、この図も、図 16 における A 部の拡大図（等価図）であり、一つの微小拡散反射面 108H についてのみ示している。

【0153】

即ち、図 18 の（A）に示すように、スクリーンベース 108G 内に、上記微小拡散反射面 108H となる面を持った帯電回転板 108M が回転自在に取り付けられている。この帯電回転板 108M は、その一側面側が「+」に帯電され且

つ他側面側が「-」に帯電されている。そして、この帯電回転板 108M を挟んでスクリーンベース 108G 上に 3 個ずつの固定電極 108I1, 108I2 が設けられている。この場合、観察者側となる方の固定電極 108I2 は透明電極として構成されている。そして、上記 3 個の固定電極 108I1 はスイッチ 108K1 を介して電源 108L に選択的に接続され、上記 3 個の固定電極 108I2 はスイッチ 108K2 を介して選択的に接地されるように構成されている。上記スイッチ 108K1 と 108K2 とは連動するものであるが、3 個の固定電極 108I1 の内の一番上のものと 3 個の固定電極 108I2 の内の一番下のものとが同時に選択され、真ん中の固定電極 108I1 と真ん中の固定電極 108I2 とが同時に選択され、また、一番下の固定電極 108I1 と一番上の固定電極 108I2 とが同時に選択されるように、各固定電極 108I1, 108I2 とスイッチ 108K1, 108K2 との結線がなされている。

【0154】

従って、このような構成によれば、変形推移時には、同図の (B) に示すように上記スイッチ 108K1 を一番下の固定電極 K1 と電源 108L を接続する状態とするよう切り替え且つ上記スイッチ 108K2 を一番上の固定電極 K2 を接地する状態とするよう切り替えることで、帯電回転板 108M の「-」に帯電している側面側が一番下の固定電極 K1 側に引かれ、「+」に帯電している側面側が一番上の固定電極 K2 側に引かれていって、帯電回転板 108M が回転し、それに伴って微小拡散反射面 108H の傾き角度が変化していく。そして、所望の角度となった段階で、同図の (C) に示すように両スイッチ 108K1, 108K2 を OFF すれば、その変形状態に保持される。

【0155】

このように、微小拡散反射面 108H の変形を静電力によって保持することができる。

【0156】

なお、電源 108L を設ける代わりに、前述の第 5 の実施の形態で説明したような光電変換手段 116 と蓄電手段 117 を利用するようにしても良い。そのような場合の構成は、図 19 及び図 20 に示すようになる。

【0157】**[第12の実施の形態]**

次に、本発明の第12の実施の形態を説明する。本実施の形態は、カーテンタイプのスクリーンに適用したものである。

【0158】

即ち、図21に示すように、スクリーン101を、カーテン120とスクリーン反射面108の二重構造として構成し、カーテン120とスクリーン反射面108を一緒に折りたたむことで収納でき、カーテン120を引いた状態でスクリーン反射面108が展開された状態となるものである。そして、スクリーン反射面108のみが変形して、効果的にスクリーン反射面108の反射光束を観察者3に集めることができる。

【0159】

以上実施の形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なことは勿論である。

【0160】**【発明の効果】**

以上詳述したように、本発明によれば、投影光束がスクリーン反射面に入射する角度、その反射配光特性、反射光を集めたい観察者をカバーする領域の設定状態に応じてスクリーン反射面の配光を適応的に補正し、効果的にスクリーン反射面の反射光束を観察者に集めることができる反射スクリーン装置及びそれを用いた投影システムを提供することができる。

【0161】

即ち、スクリーン反射面を適応的に変形させて観察者に投影光束のスクリーン反射面での反射光束を効率良く集めることができるため、投影装置やスクリーンの設置位置、及び観察者の存在領域に関わりなく投影画像を観察する環境に適合させることができ、観察者が存在しない領域への反射光を極力減らし、観察者のみに効果的に反射光量が与えられるようにすることが可能である。従って、投影装置の投影光量を単に大きくすることなく、柔軟に且つ効果的に映し出された投

影画像が非常に明るい状態を作り出し、観察者は、より明るく観察し易い投影画像を享受できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 (A) は本発明の第 1 の実施の形態に係る反射スクリーン装置及びそれを用いた投影システムの使用状況を示す図であり、(B) は第 1 の実施の形態に係る投影システムの基本構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】 本発明の第 2 の実施の形態におけるスクリーンの構成を示す図である。

【図 3】 投影光束入射角検出のための構成を示す機能ブロック図である。

【図 4】 (A) は本発明の第 3 の実施の形態におけるスクリーンの構成を示す図であり、(B) は検出光量とスクリーン反射面の変形角度との関係を示す図である。

【図 5】 本発明の第 4 の実施の形態におけるスクリーン反射面変形制御部での変形制御量算出の概算式における各パラメータを説明するための図である。

【図 6】 (A) は本発明の第 5 の実施の形態におけるスクリーン反射面変形駆動部の変形機構を示す図、(B) は該スクリーン反射面変形駆動部のブロック構成図であり、(C) は点吊りの場合の構成を示す図である。

【図 7】 本発明の第 6 の実施の形態における受光センサ内蔵リモコンを用いた観察者の位置測定を説明するための受光センサ内蔵リモコンの使用状態を示す図である。

【図 8】 受光センサ内蔵リモコンを用いる場合の投影システムの構成を示す機能ブロック図である。

【図 9】 本発明の第 7 の実施の形態におけるマーカ内蔵リモコンを用いた観察者カバー領域設定を説明するためのマーカ内蔵リモコンの使用状態を示す図である。

【図 10】 マーカ内蔵リモコンの位置と観察者カバー領域との関係を説明するための図である。

【図 11】 本発明の第 8 の実施の形態における集光用微小凸レンズと光量検出センサの位置関係を説明するための図である。

【図 1 2】 本発明の第 9 の実施の形態におけるスクリーン反射面の構成を説明するための図である。

【図 1 3】 (A) はマイクロレンズの構成を示す図であり、(B) は光吸収領域の特性を説明するための図である。

【図 1 4】 ホログラムフィルタを用いた場合のスクリーン反射面の構成を示す図である。

【図 1 5】 本発明の第 10 の実施の形態におけるスクリーン反射面の変形方向を説明するための図である。

【図 1 6】 本発明の第 11 の実施の形態におけるスクリーン反射面の構成を説明するための図である。

【図 1 7】 帯電フィルム／薄板方式の場合の図 1 6 における A 部の拡大図（等価図）である。

【図 1 8】 帯電回転板方式の場合の図 1 6 における A 部の拡大図（等価図）である。

【図 1 9】 光電変換手段及び蓄電手段を利用した場合の図 1 7 の構成の変形例を示す図である。

【図 2 0】 光電変換手段及び蓄電手段を利用した場合の図 1 8 の構成の変形例を示す図である。

【図 2 1】 本発明の第 12 の実施の形態におけるスクリーンの構成を説明するための図である。

【符号の説明】

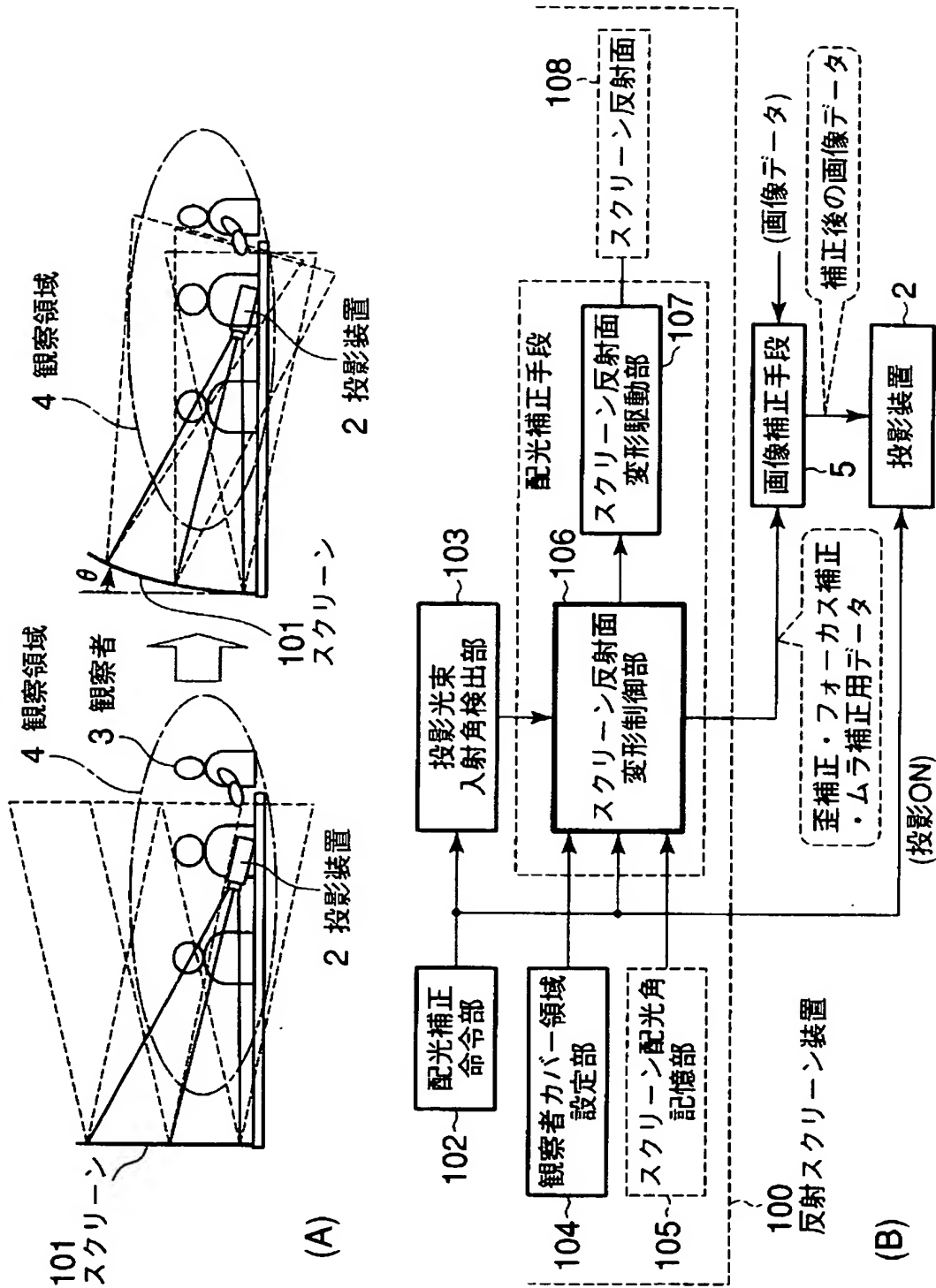
2…投影装置、3…観察者、4…観察領域、5…画像補正手段、100…反射スクリーン装置、101…スクリーン、102…配光補正命令部、103…投影光束入射角検出部、103A…集光用微小凸レンズ、103B…光点位置検出センサ、103C…投影光束角度算出部、103D…光量検出センサ、104…観察者カバー領域設定部、104A…マーカ光点位置検出センサ、105…スクリーン配光角記憶部、106…スクリーン反射面変形制御部、106A…スクリーン変形量演算部、106B…スクリーン反射面変形操作部、107…スクリーン反射面変形駆動部、108…スクリーン反射面、108A…マイクロレンズ、1

08B…光吸収領域、108C…反射拡散領域、108D, 108F…波長選択
反射拡散膜、108E…ホログラムフィルタ、108H…微小拡散反射面、10
8G…スクリーンベース、108I, 108I1, 108I2…固定電極、10
8J…帯電可動板、108K, 108K1, 108K2…スイッチ、108L…
電源、108M…帯電回転板、109…変形量表示部、110…変形パターン記
憶部、111…変形パターン選択部、112…ワイヤガイド、113…変形用ワ
イヤ、114…回転モータ、115…巻き取りボビン、116…光電変換手段、
117…蓄電手段、118…受光センサ内蔵リモコン、118A…反射光検出部
、119…マーカ内蔵リモコン、120…カーテン、401…観察者カバー領域
。

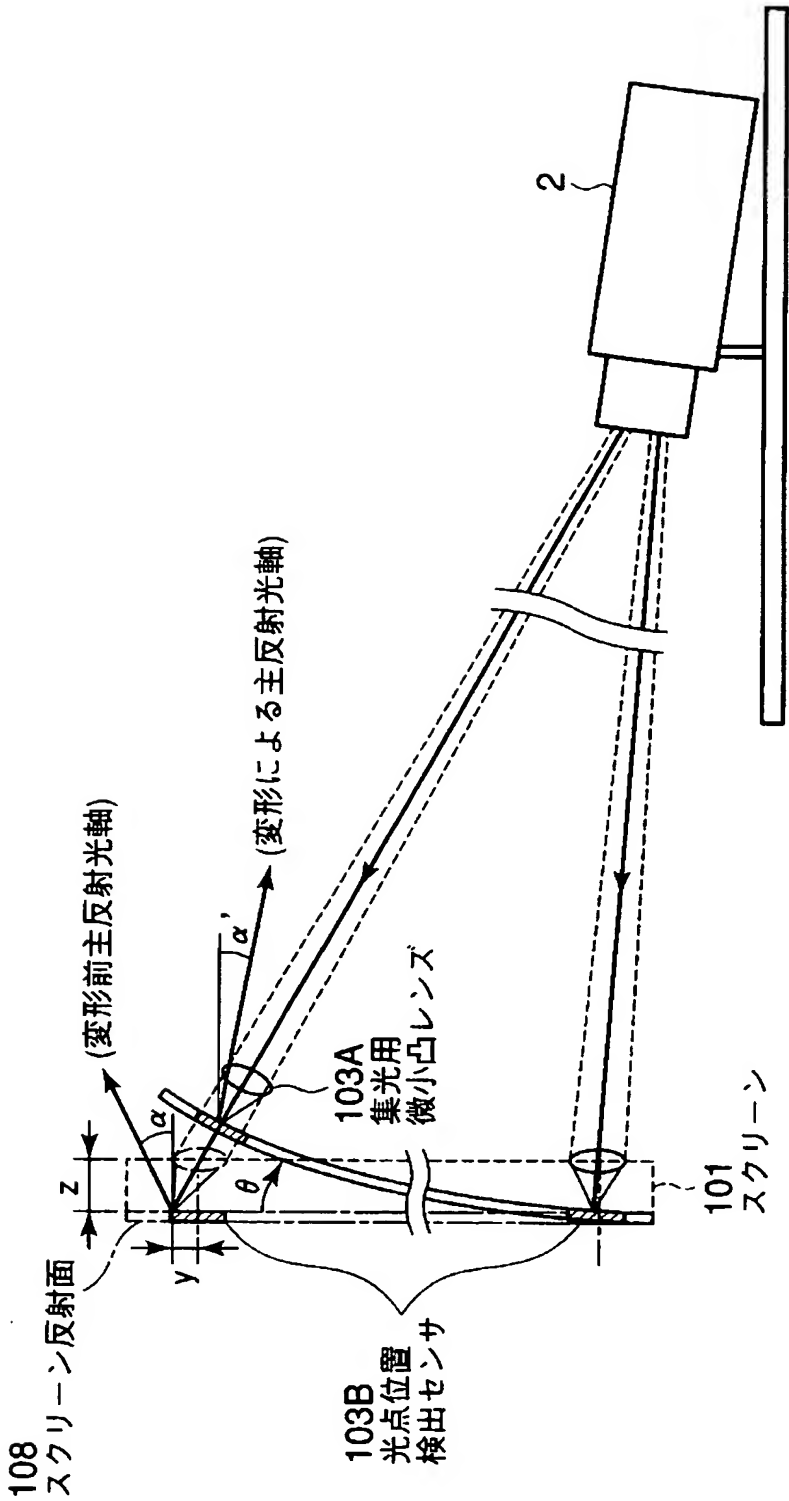
【書類名】

図面

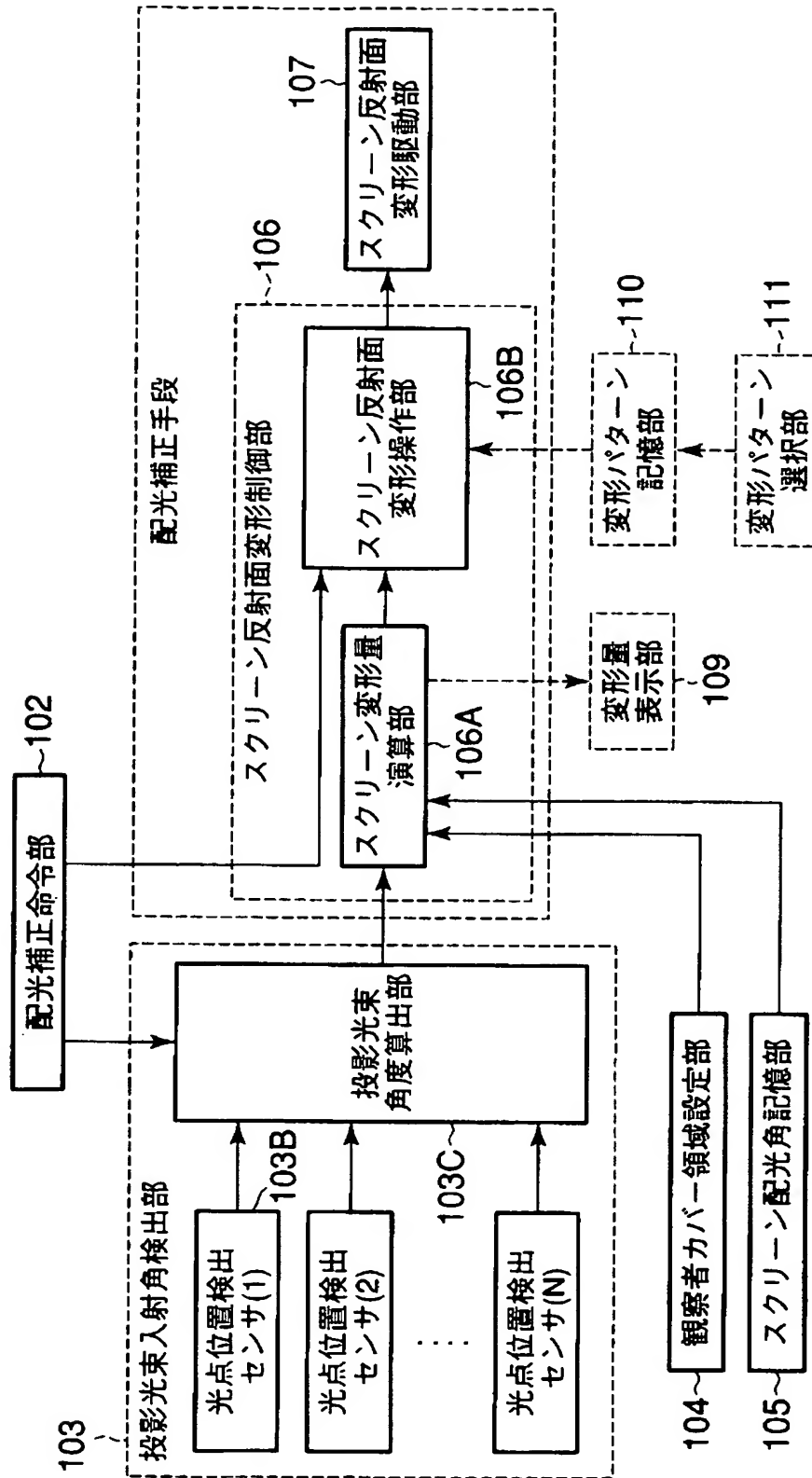
【図 1】



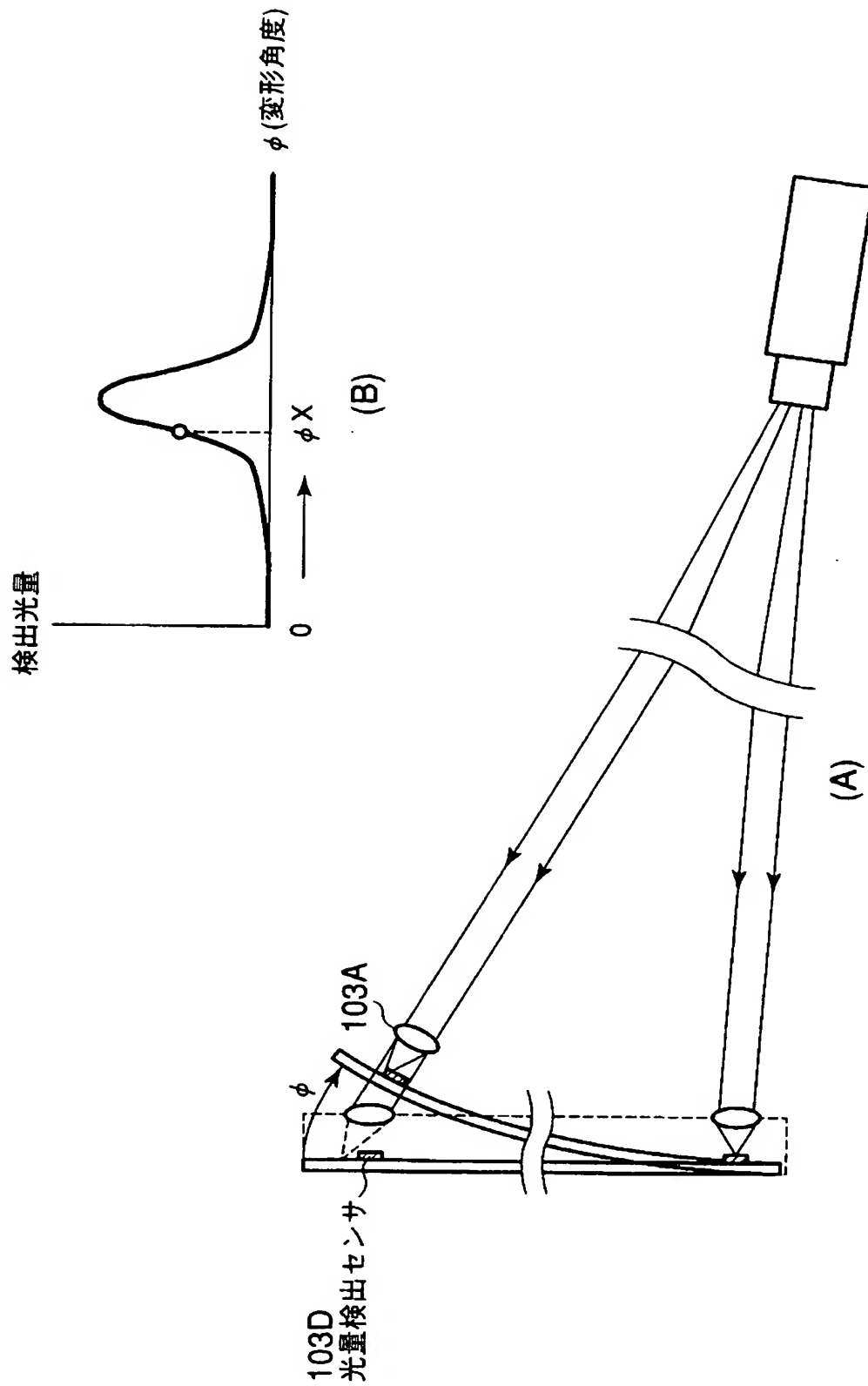
【図 2】



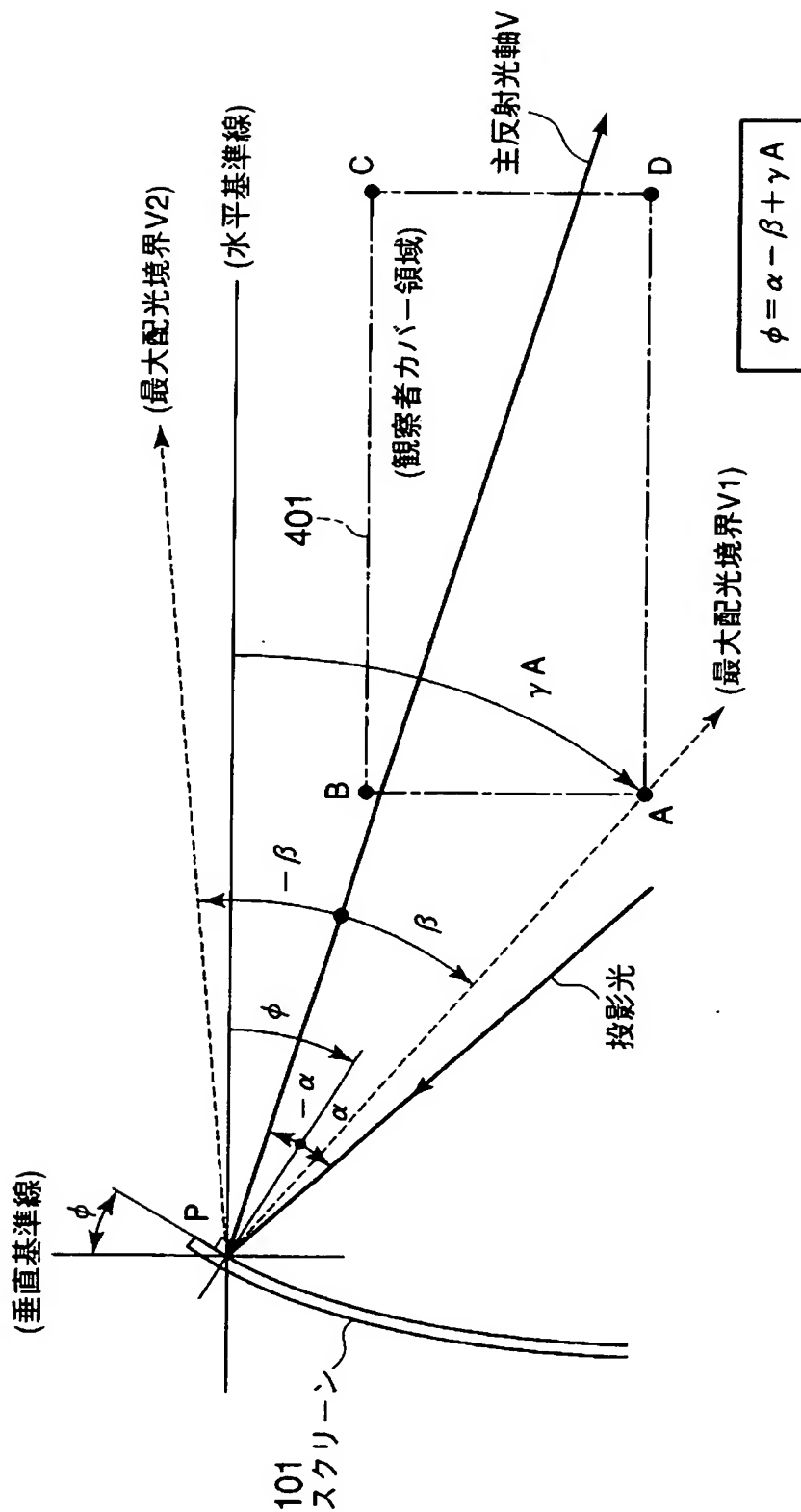
【図 3】



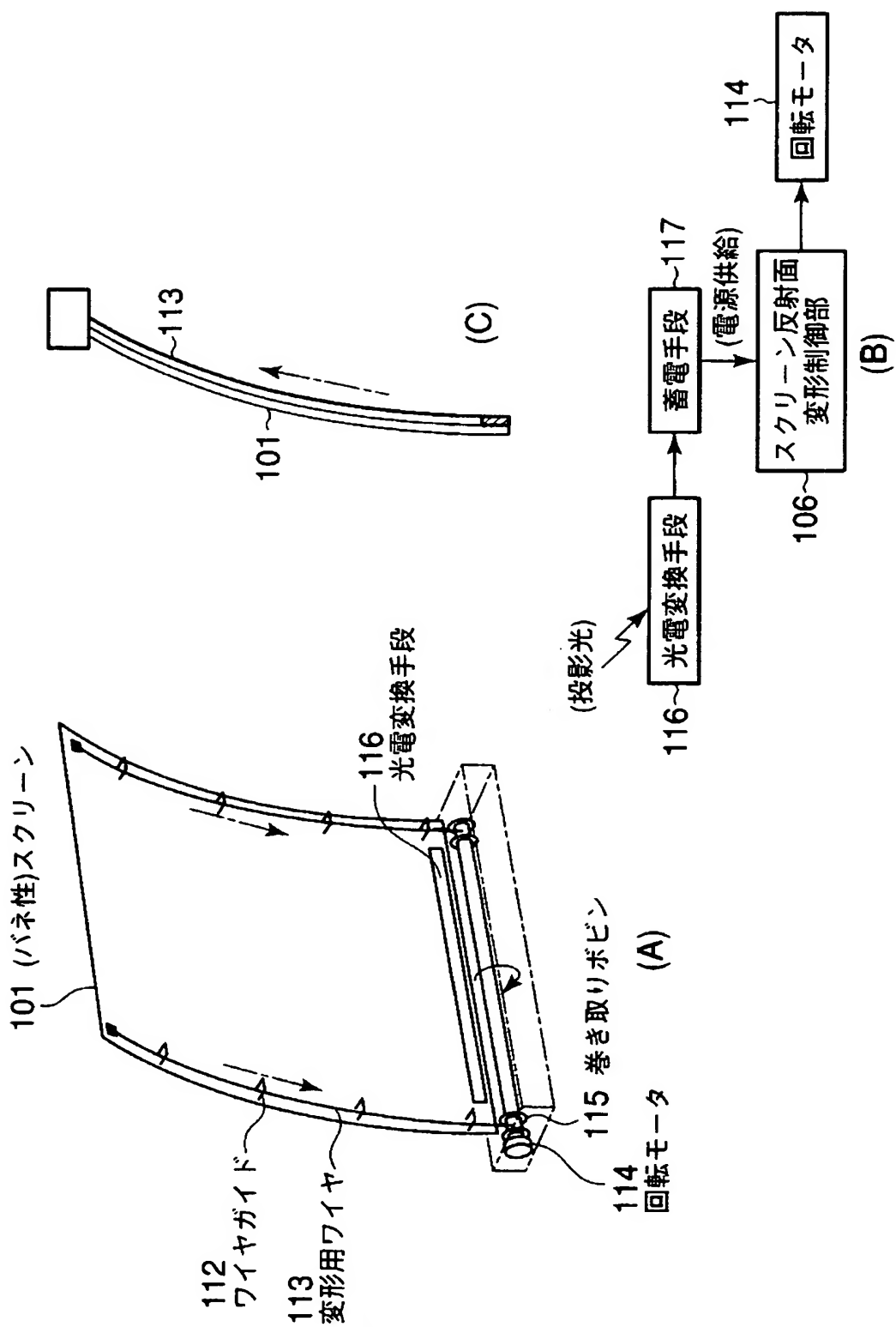
【図 4】



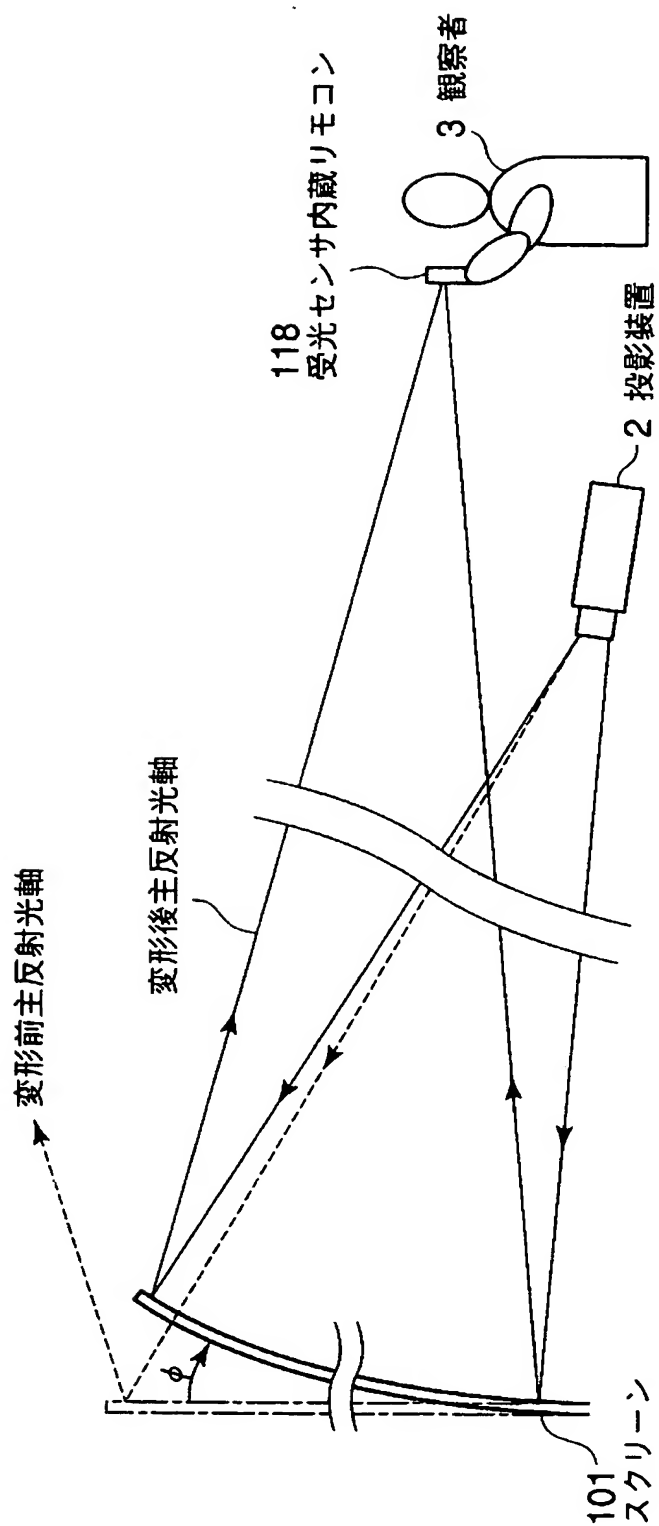
【図 5】



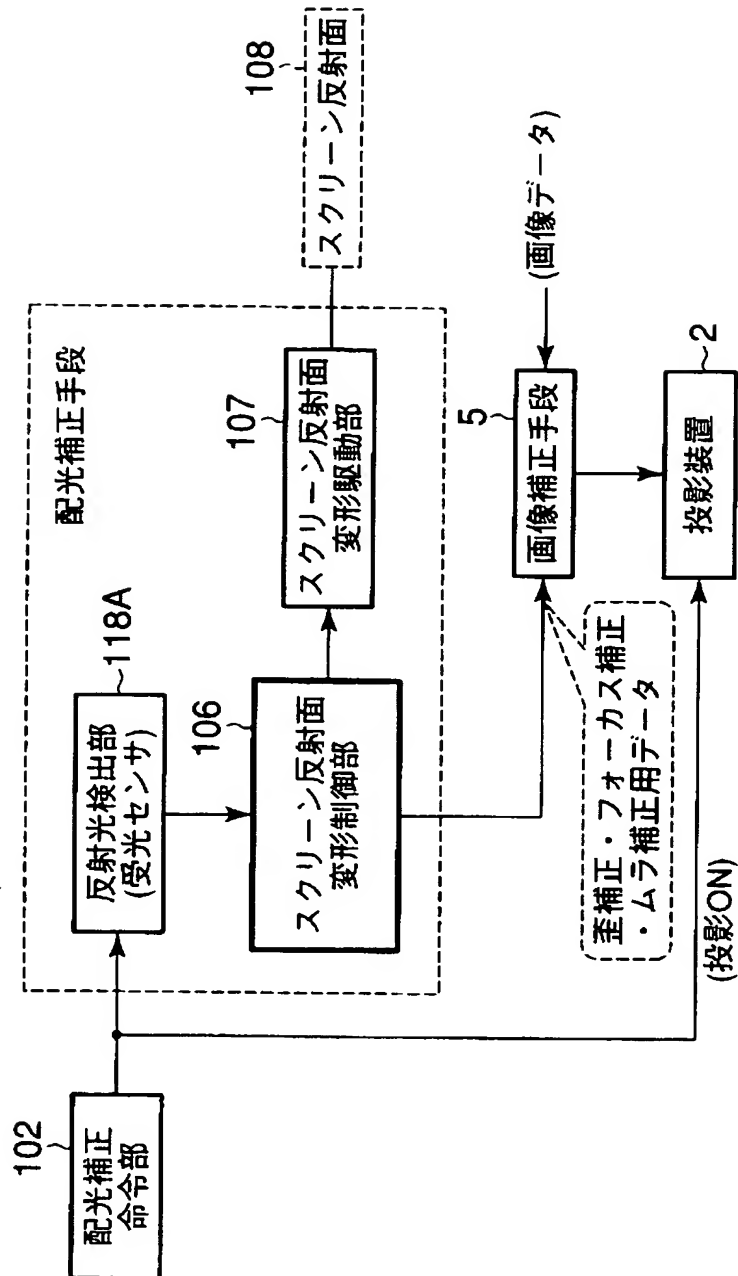
【図6】



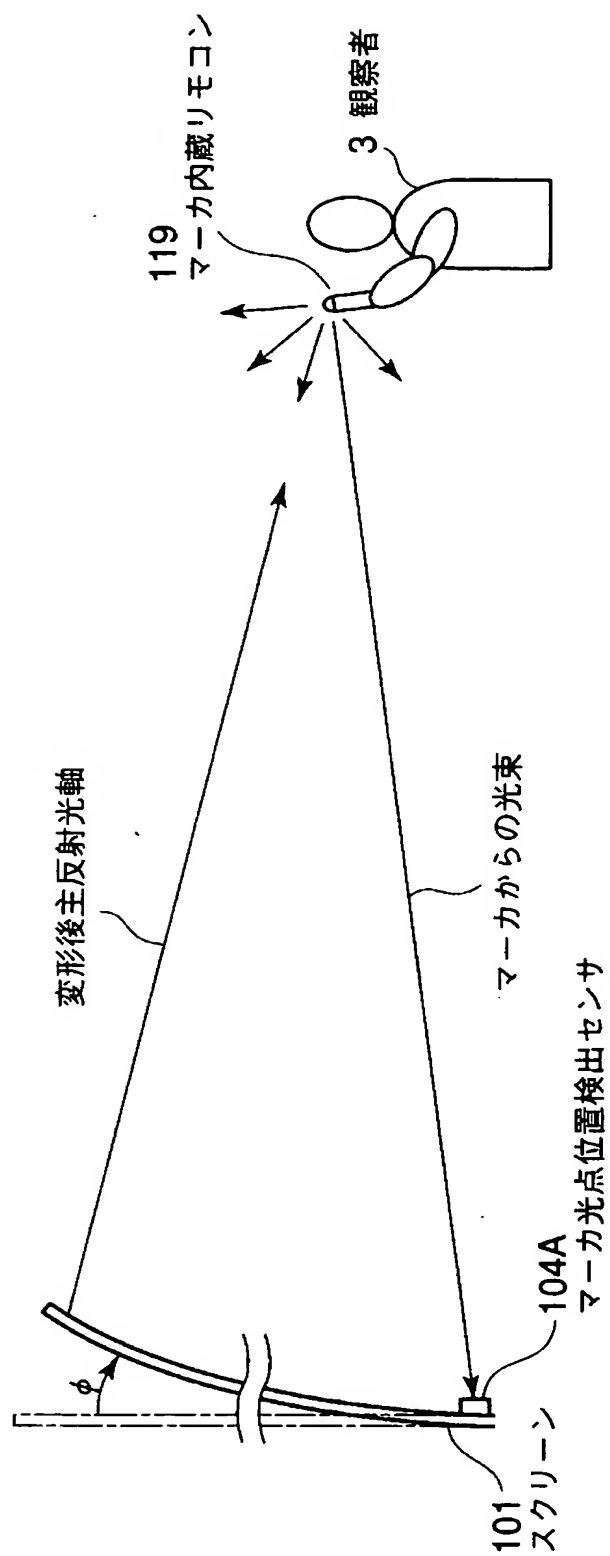
【図 7】



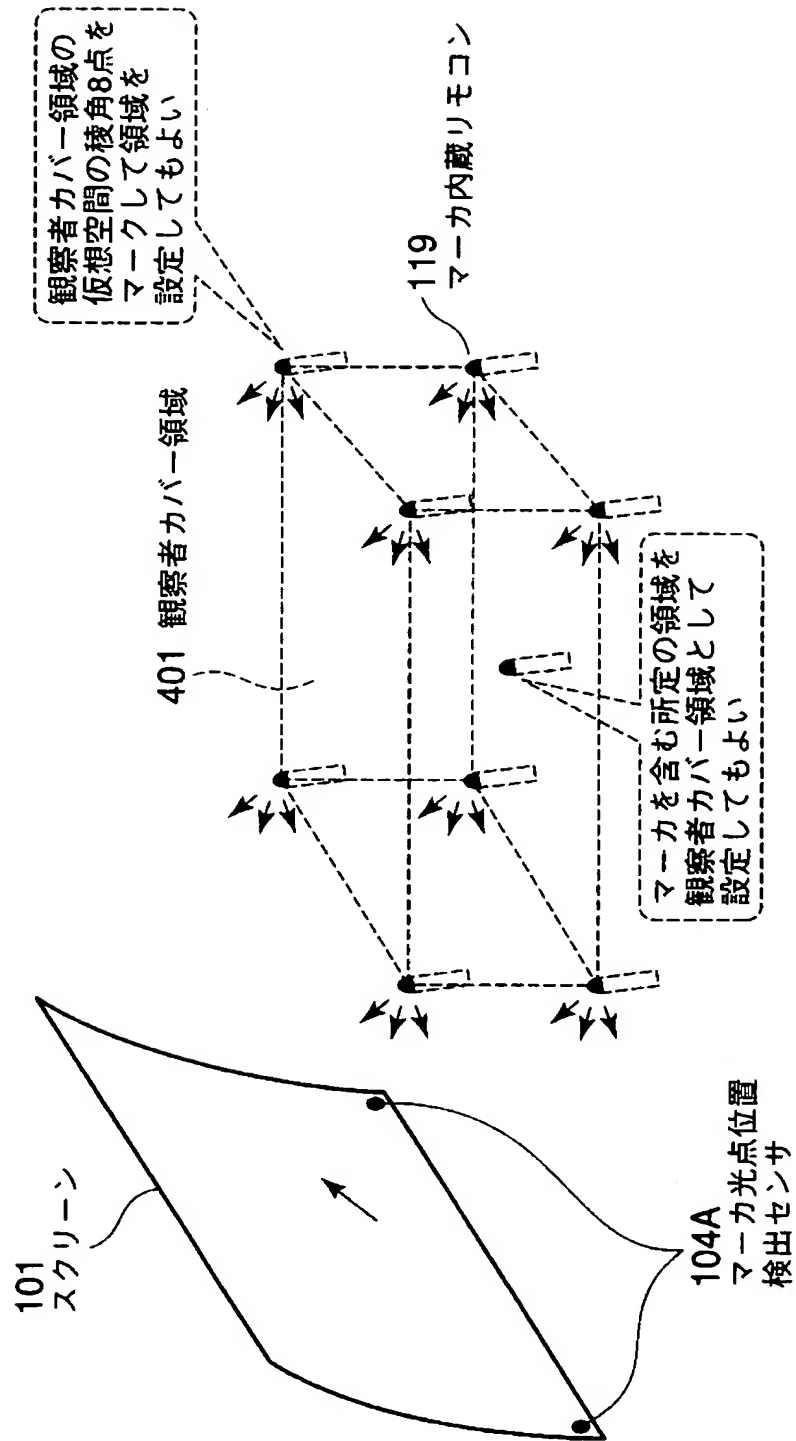
【図 8】



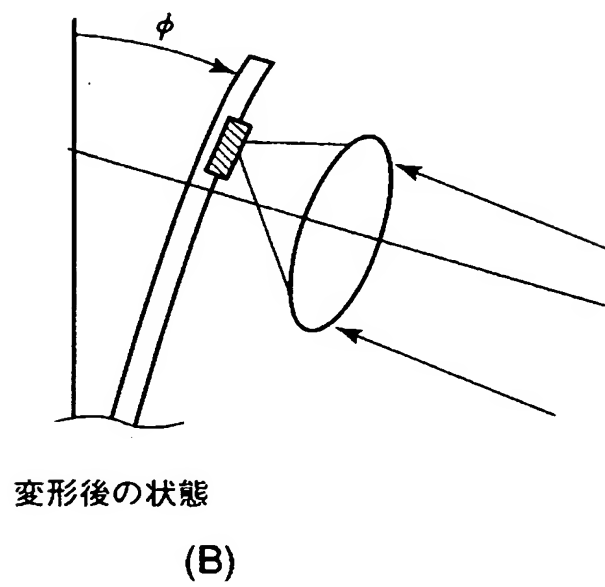
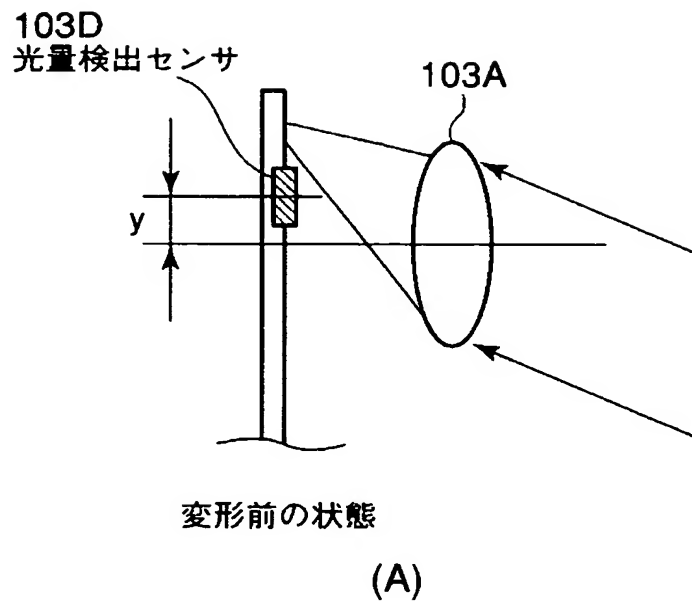
【図 9】



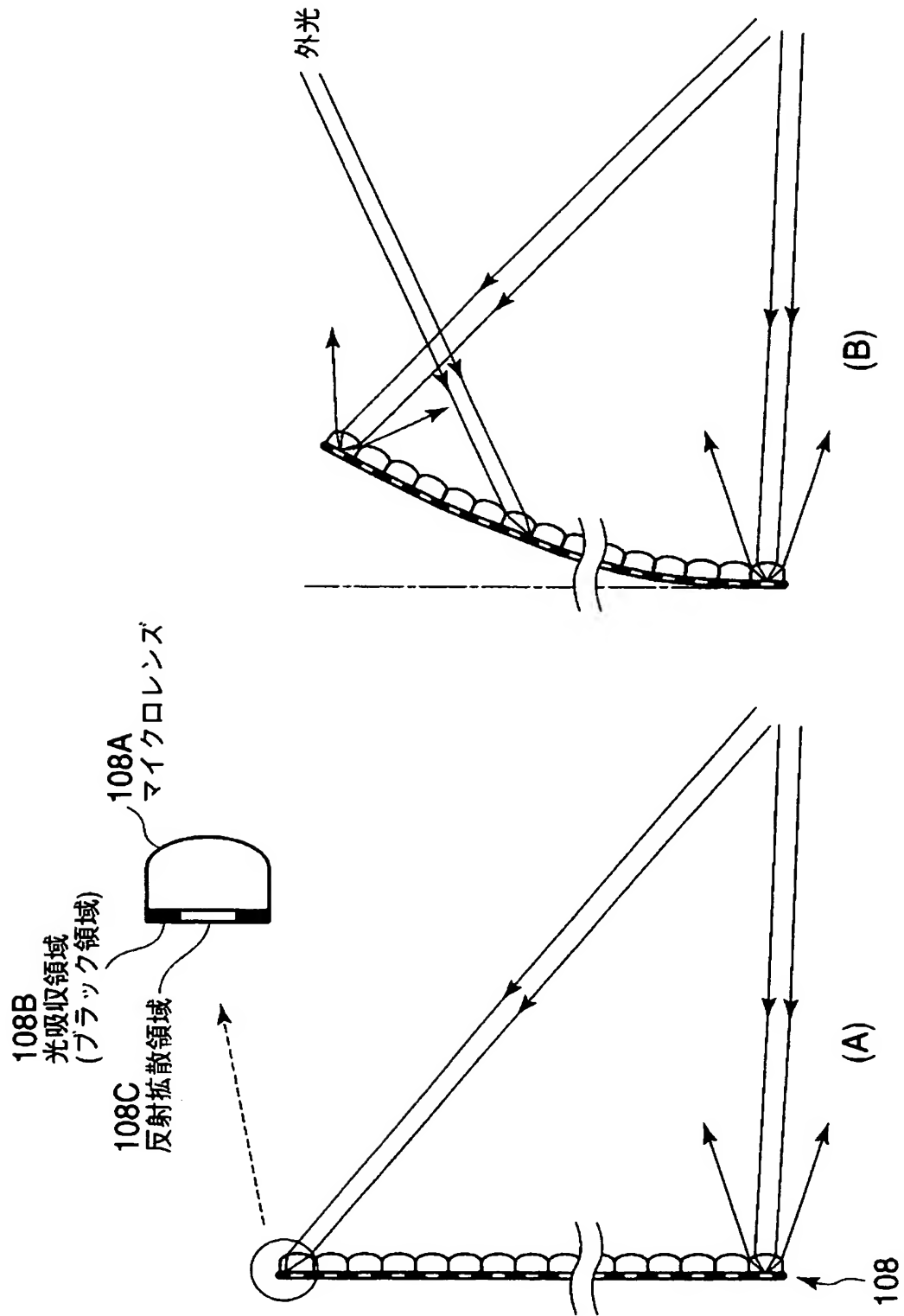
【図10】



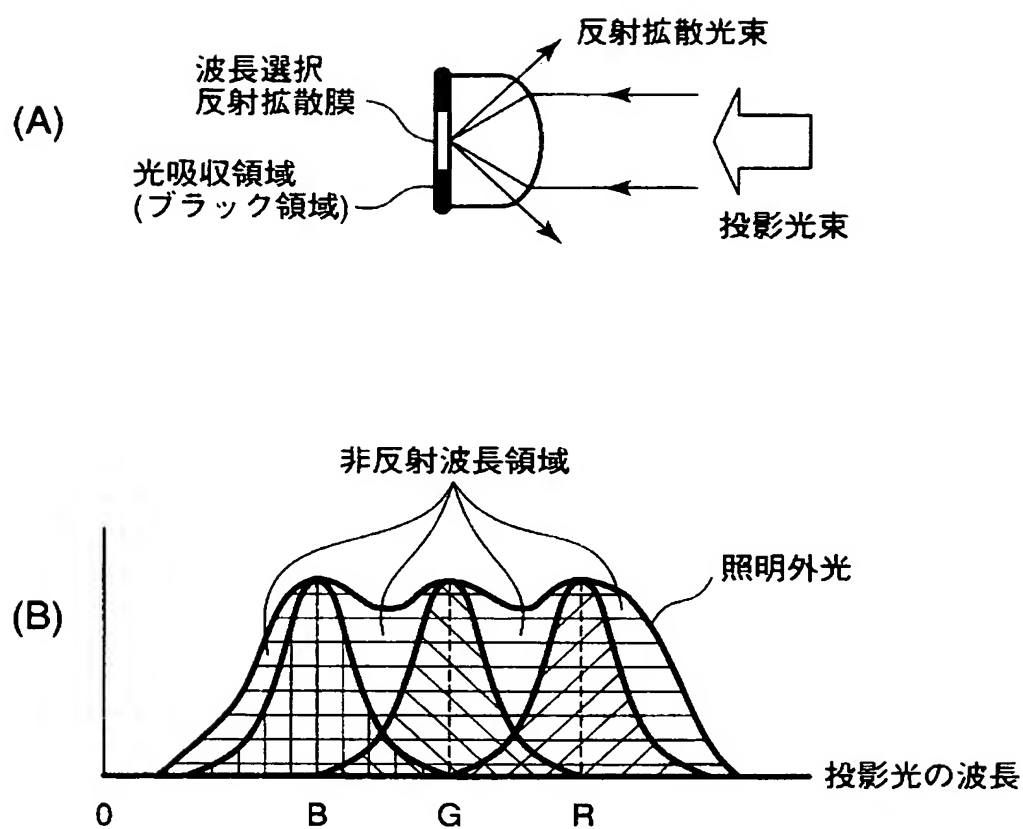
【図 11】



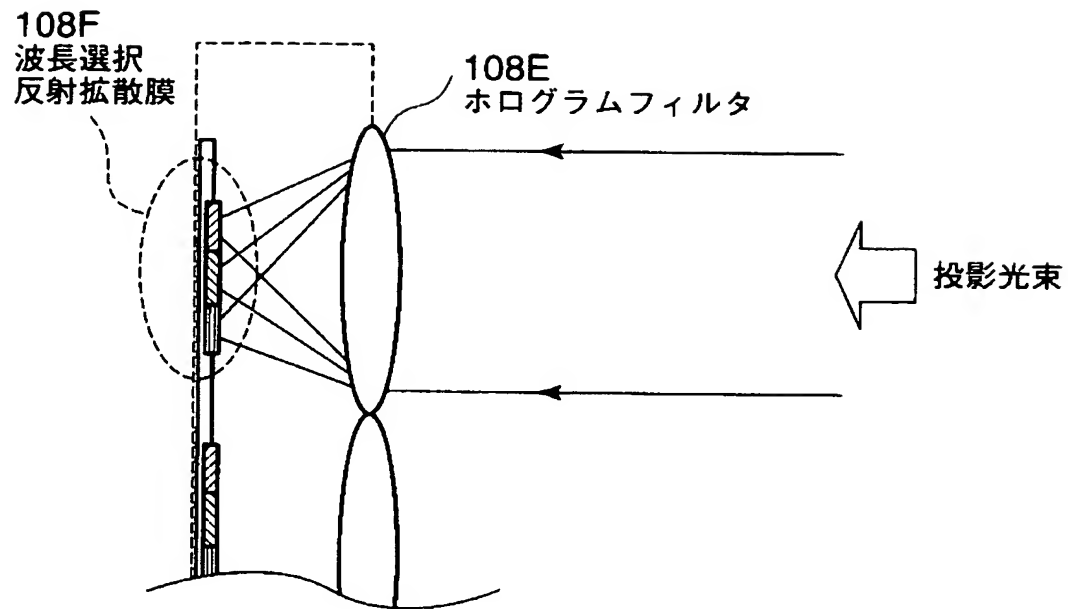
【図 12】



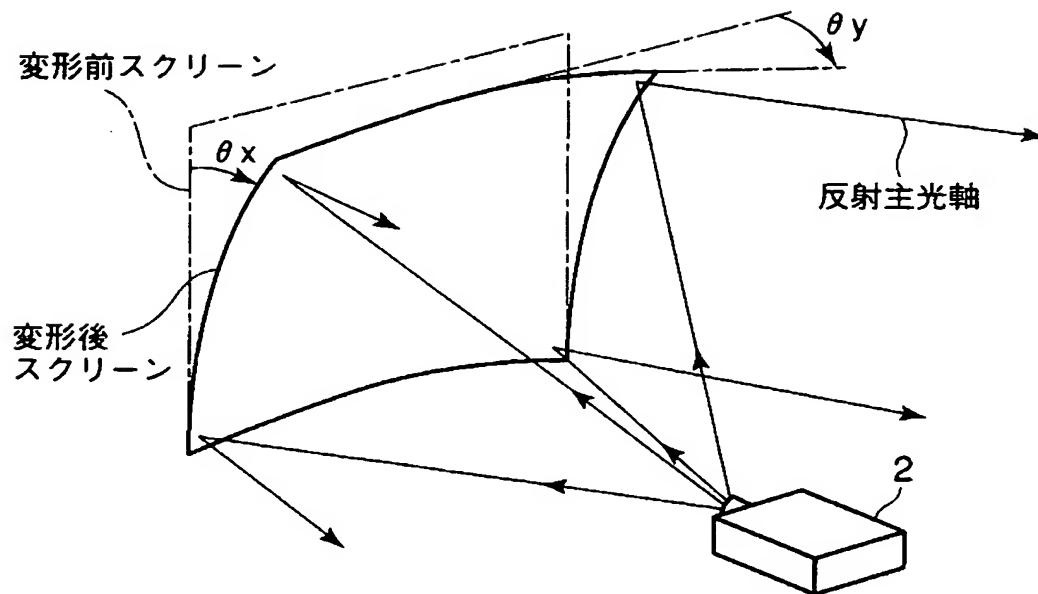
【図 13】



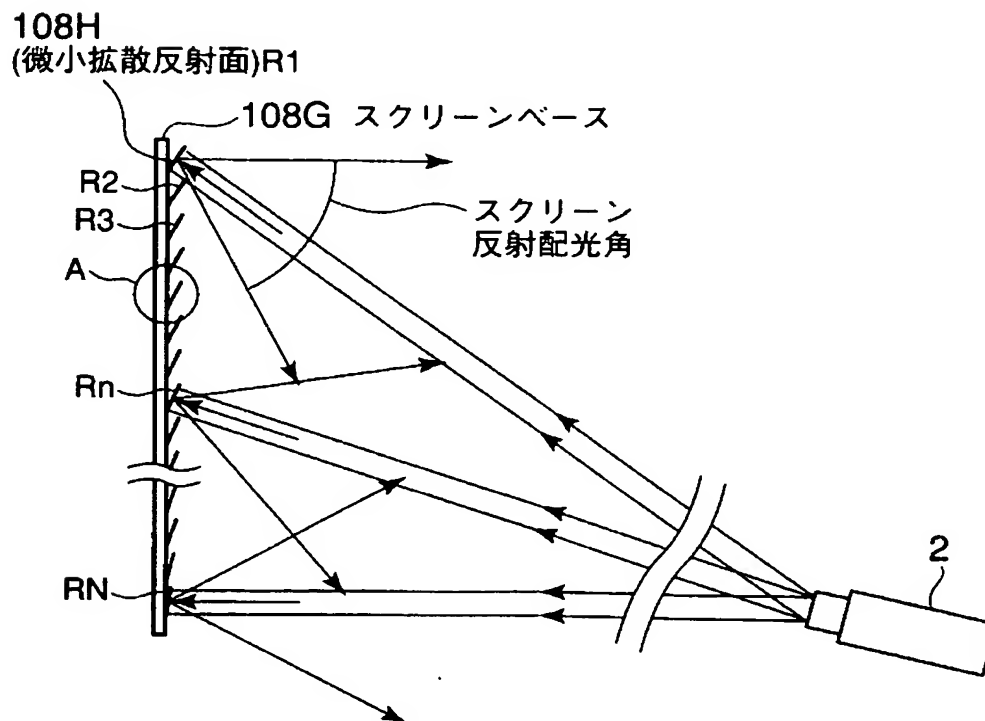
【図 14】



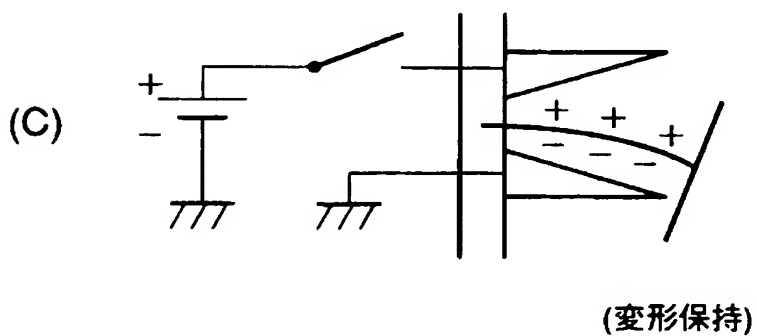
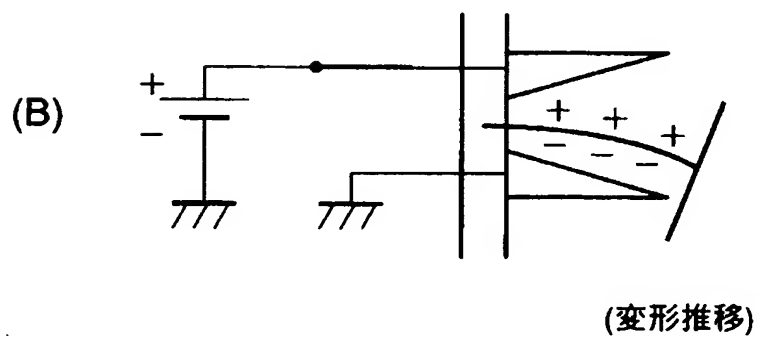
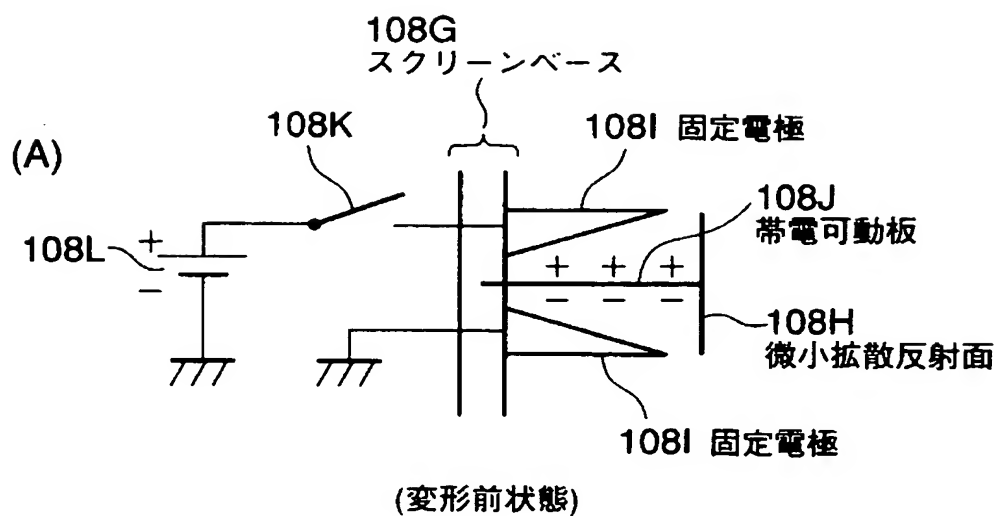
【図 15】



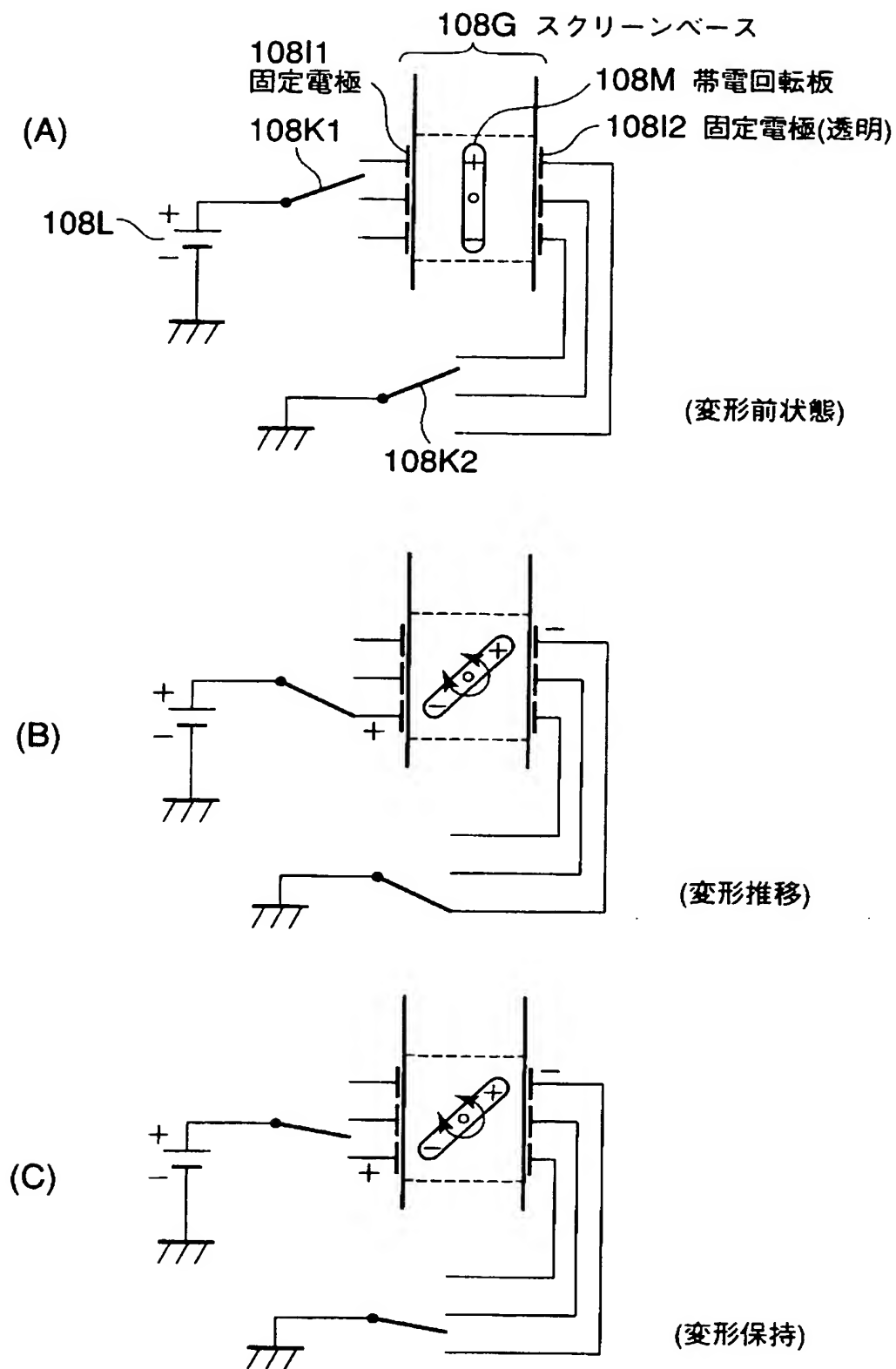
【図 16】



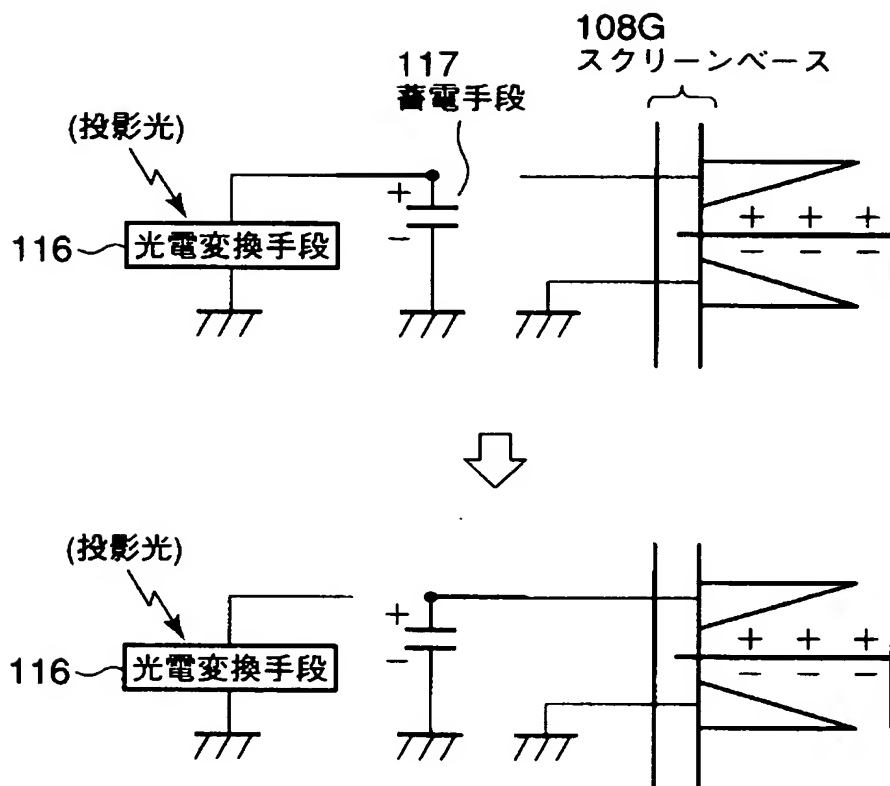
【図 17】



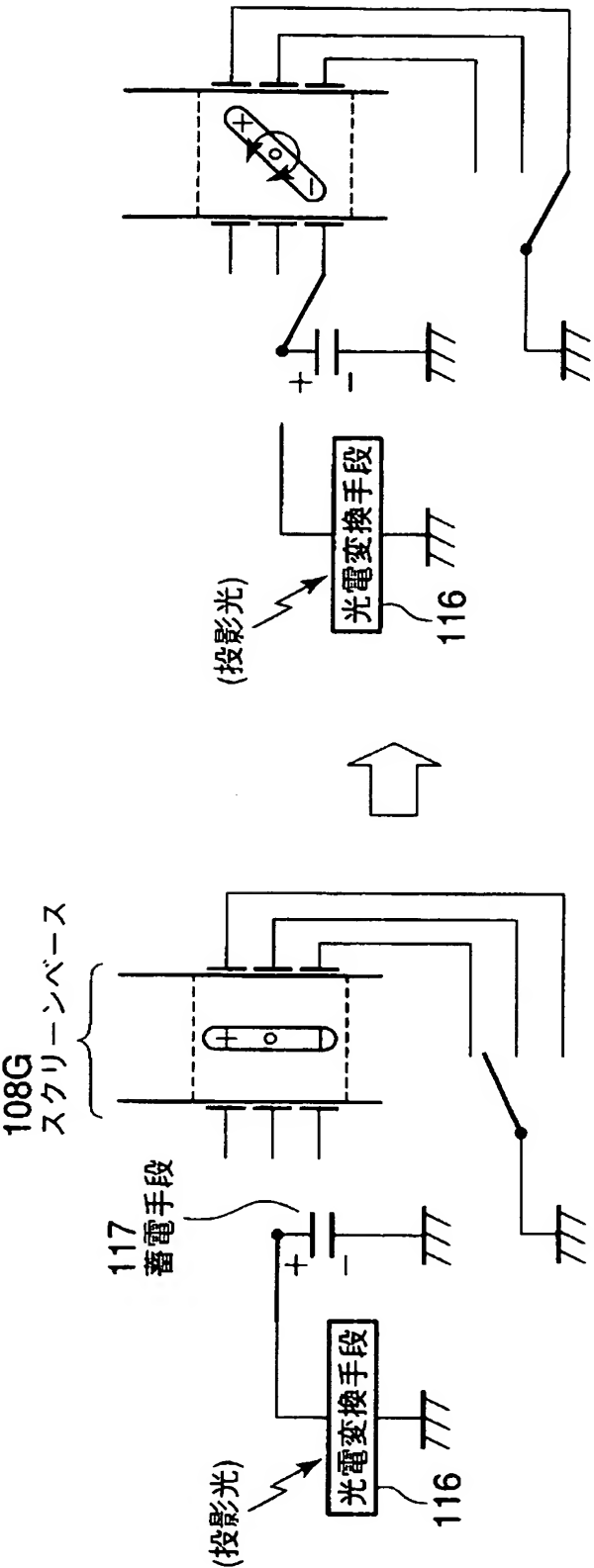
【図 18】



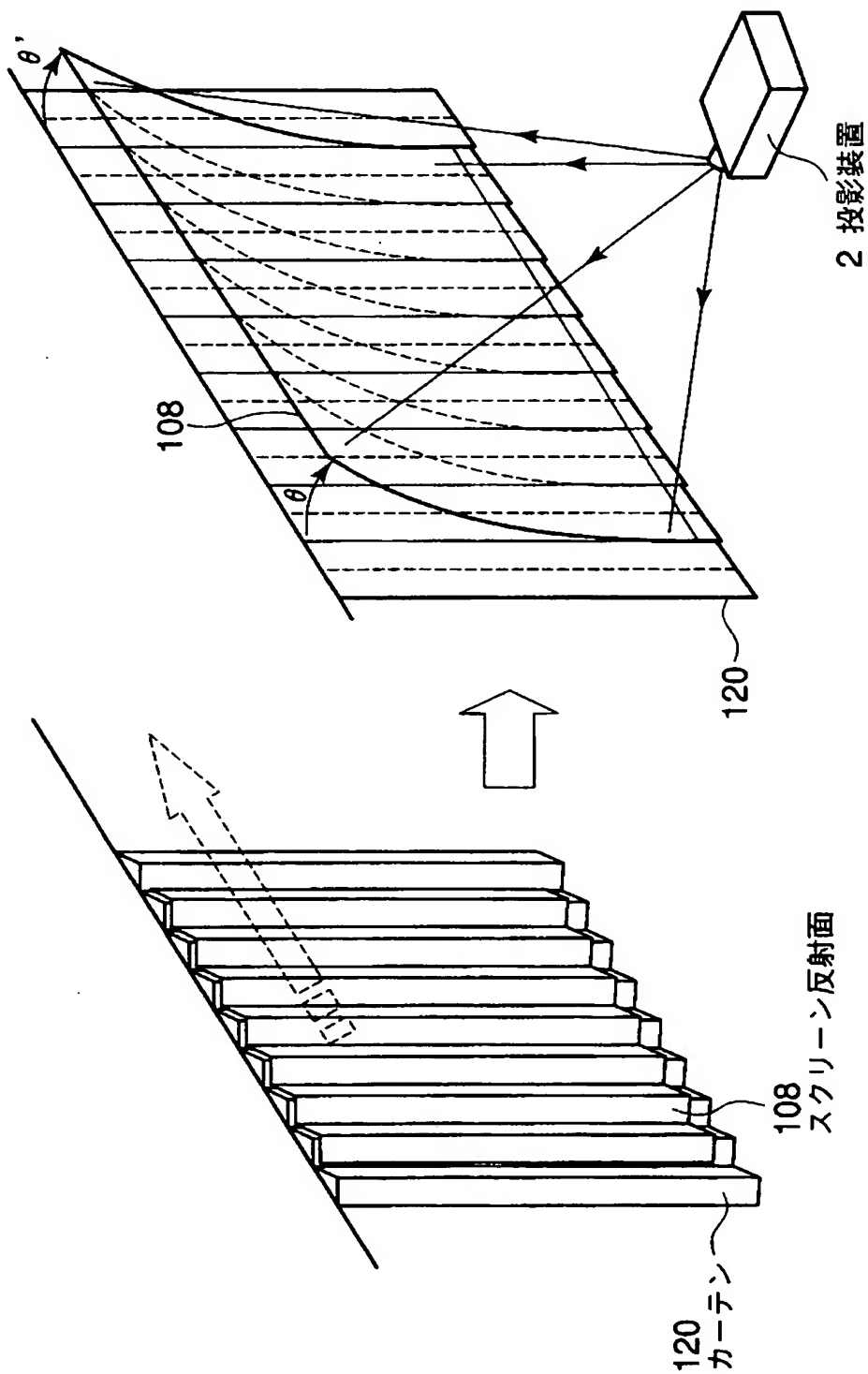
【図 19】



【図 20】



【図 2 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 効果的にスクリーン反射面の反射光束を観察者に集めること。

【解決手段】 スクリーン反射面変形制御部 106 は、投影光束入射角検出部 103 で検出されたスクリーン反射面 108 に対する光束の入射角度、スクリーン配光角記憶部 105 が記憶するスクリーン反射面 108 が反射特性として有する配光角のデータ、及び観察者カバー領域設定部 104 による観察者カバー領域の設定、の少なくとも一つに基づいて、観察者カバー領域に最適な配光を与えるための変形量を演算し、スクリーン反射面変形駆動部 107 にその制御量を与える。スクリーン反射面変形駆動部 107 がこの制御量に基づいてスクリーン反射面 108 を変形することにより、スクリーン反射面 108 から観察者 3 に有効に反射光が供給される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 9 2 0 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社